

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS  
Carrera de Ingeniería Agronómica**

**EFFECTO DE DOS ADITIVOS Y JABÓN CÁLCICO CON MELAZA MÁS UREA,  
EN EL INCREMENTO DE PESO Y CONDICIÓN CORPORAL EN VACONAS  
DE MEDIA Holstein Friesian, TUMBACO, PICHINCHA.**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**EDWIN FERNANDO PILAGUANO ASIMBAYA**

**QUITO – ECUADOR**

**2014**

## **DEDICATORIA**

**A DIOS y mis adorados padres NORMA y EDUARDO, quienes con sabio consejo, amor y sacrificio se esmeraron día tras día para que culmine este tan esperado sueño.**

**A mis queridas hermanas CONSUELO, EVELYN PAOLA y ERIKA ABIGAIL, que con comprensión y cariño fueron el estímulo durante mi carrera estudiantil.**

**A mis estimados TIOS, PRIMOS y AMIGOS por su constante y oportuno apoyo moral y espiritual.**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi director de tesis, estimado catedrático y admirado profesional Ing. Agr. Vicente León V. , M.Sc.  
Por ser quien con su magistral conocimiento guio pasó a pasó la ejecución de esta tesis.

Al Campo Académico Experimental ´La Tola´, por permitirme realizar la presente investigación en sus instalaciones. Así como al Ing. Agr. José Luis Ampudia y al Agrónomo Vicente Morales administradores de la hacienda, quienes depositaron la confianza en mi investigación.

Al Dr. Galo Jacho, Ing. Agr. Juan León y al Ing. Agr. Juan Borja, quienes me han guiado en el establecimiento de mi tesis.

Al Dr: Eloy Castro., M.Sc. (BIOMETRISTA), quien desde un principio me brindo su desinteresado apoyo para guiarme en el proceso investigativo.

## **AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA E INTELECTUAL**

Yo, **EDWIN FERNANDO PILAGUANO ASIMBAYA**. En calidad de autor del trabajo de investigación o tesis realizada sobre **“ EFECTO DE DOS ADITIVOS Y JABÓN CÁLCICO CON MELAZA MÁS UREA, EN EL INCREMENTO DE PESO Y CONDICIÓN CORPORAL EN VACONAS DE MEDIA Holstein Friesian, TUMBACO, PICHINCHA”**. , por la presente autorizo a la Universidad Central del Ecuador, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigente a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la ley Propiedad intelectual y su Reglamento.

Quito, 02 de Enero del 2014



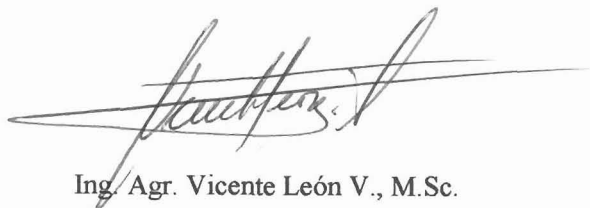
**EDWIN FERNANDO PILAGUANO ASIMBAYA**

**C.I. 1721082947**

## CERTIFICACIÓN

En calidad de tutor del trabajo de graduación cuyo título es " **EFFECTO DE DOS ADITIVOS Y JABÓN CÁLCICO CON MELAZA MÁS UREA, EN EL INCREMENTO DE PESO Y CONDICIÓN CORPORAL EN VACONAS DE MEDIA Holstein Friesian, TUMBACO, PICHINCHA** ", presentado por el señor **EDWIN FERNANDO PILAGUANO ASIMBAYA**, certifico haber revisado y corregido por lo que apruebo el mismo.

Quito, 02 de Enero del 2014



Ing. Agr. Vicente León V., M.Sc.

**TUTOR**

Quito, 02 de Enero del 2014

Ingeniero Agrónomo

Juan León.

**DIRECTOR DE CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

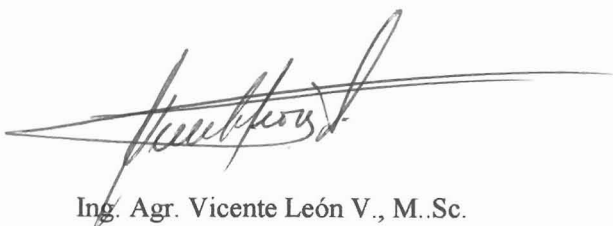
Presente

Señor Director:

Luego de las revisiones técnicas realizadas por mi persona del trabajo de graduación "**EFFECTO DE DOS ADITIVOS Y JABÓN CÁLCICO CON MELAZA MÁS UREA, EN EL INCREMENTO DE PESO Y CONDICIÓN CORPORAL EN VACONAS DE MEDIA Holstein Friesian, TUMBACO, PICHINCHA**", llevada a cabo por parte del sr **EDWIN FERNANDO PILAGUANO ASIMBAYA** de la Carrera de Ingeniería Agronómica, ha concluido de manera exitosa, consecuentemente el indicado estudiante podrá continuar con los trámites de graduación correspondientes de acuerdo a lo que estipula las normativas y disposiciones legales.

Por la atención que se digne dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,



Ing. Agr. Vicente León V., M.Sc.

**TUTOR**

**EFFECTO DE DOS ADITIVOS Y JABÓN CÁLCICO CON MELAZA MÁS  
UREA, EN EL INCREMENTO DE PESO Y CONDICIÓN CORPORAL  
EN VACONAS DE MEDIA Holstein Friesian, TUMBACO, PICHINCHA.**

**APROBADO POR:**

Ing. Agr. Vicente León V., M.Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**



Ing. Agr. Juan León., M.Sc.

**PRESIDENTE**



Ing. Agr. Juan Borja.

**PRIMER VOCAL**



Dr: Eloy Castro., M.Sc.

**SEGUNDO VOCAL (BIOMETRISTA)**



**2014**

**VII**

# CONTENIDO

| <b>CAPÍTULO</b>                             | <b>PÁGINAS</b> |
|---------------------------------------------|----------------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>                      | <b>1</b>       |
| 1.1. OBJETIVOS                              | 2              |
| 1.2. General                                | 2              |
| 1.3. Hipótesis                              | 2              |
| <b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b>            | <b>3</b>       |
| 2.1. Generalidades                          | 3              |
| 2.2. Nutrición Animal                       | 4              |
| 2.3. Necesidades Nutricionales en Vaconas   | 5              |
| 2.4. Suplementación Alimenticia en Vaconas  | 11             |
| 2.5. Aditivos                               | 16             |
| 2.6. Sistema Digestivo de los Rumiantes     | 19             |
| <b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b>              | <b>22</b>      |
| 3.1. Características del sitio experimental | 22             |
| 3.2. Material experimental                  | 23             |
| 3.3. Metodología                            | 24             |
| 3.4. Análisis estadístico                   | 25             |
| 3.5. Variables y métodos de evaluación      | 26             |
| 3.6. Análisis Financiero                    | 28             |
| 3.7. Métodos de manejo del experimento      | 29             |



| <b>CAPÍTULO</b>                      | <b>PÁGINAS</b> |
|--------------------------------------|----------------|
| <b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>     | <b>30</b>      |
| 4.1. Incremento de peso              | 30             |
| 4.2. Incremento de cinchera          | 31             |
| 4.3. Incremento de altura a la cruz  | 32             |
| 4.4. Condición corporal              | 34             |
| 4.5. Detección de celos              | 34             |
| 4.6. Regresiones y Correlaciones     | 35             |
| 4.7. Composición Botánica            | 37             |
| 4.8. Análisis Financiero Marginal    | 38             |
| <b>5. CONCLUSIONES</b>               | <b>40</b>      |
| <b>6. RECOMENDACIONES</b>            | <b>41</b>      |
| <b>7. RESUMEN</b>                    | <b>42</b>      |
| SUMMARY                              | 45             |
| <b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> | <b>48</b>      |
| <b>9. ANEXOS</b>                     |                |
| <b>10. FOTOGRAFÍAS</b>               |                |

## LISTA DE ANEXOS

| ANEXO |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PÁG.  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1     | Composición del aditivo ROUGHAGE MATE <sup>TM</sup> , en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                      | 53    |
| 2     | Composición del aditivo 3 Nitro-20, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                                        | 53    |
| 3     | Ficha Técnica de los antiparasitarios internos y externos, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                 | 54    |
| 4     | Ficha Técnica de los antiparasitarios internos y externos (Neguvon, Eterol, Turiyodo, Alcohol Antiséptico), la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013. | 54-55 |
| 5     | Composición botánica de los potreros destinados para la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                        | 55    |
| 6     | Información del balanceado para vacas en crecimiento, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                    | 56    |
| 7     | Información del Jabón Cálcico, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                                           | 56    |
| 8     | Información Sal mineralizada (Ganasal), en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                                  | 57    |
| 9     | Información de antidiarreico (Streptosul), en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                               | 57    |

## ANEXO

## PÁG.

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10 | Datos recopilados de los registros, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                                     | 58 |
| 11 | Esquema de la disposición de cada uno de los tratamientos en los potreros, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                              | 58 |
| 12 | Disposición de los grupos de animales para cada tratamiento, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                            | 59 |
| 13 | Requerimientos nutricionales, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                                           | 60 |
| 14 | Balanceamiento de las raciones alimenticias, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                            | 61 |
| 15 | Promedios de condición corporal, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                                        | 61 |
| 16 | Promedio de incremento de peso en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                                          | 62 |
| 17 | Promedio de incremento de cinchera, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                                     | 63 |
| 18 | Análisis Bromatológico de los Pastos (mezcla forrajera) parcialmente secos de los potreros en pastoreo, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013. | 63 |

## **ANEXO**

## **PÁG.**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 19 | Análisis Químico de las diferentes fuentes de energía, en 100g de muestra, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013. | 64 |
| 20 | Análisis Químico de la fuente de nitrógeno (UREA) en 100g de muestra, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.      | 64 |
| 21 | Costos Directos de Producción por tratamiento, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                             | 65 |

## LISTA DE CUADROS

| CUADRO |                                                                                                                                                                                                                                         | PÁG. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1      | Tratamientos en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha. 2013.                                           | 24   |
| 2      | Esquema del ADEVA para el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha. 2013.                                    | 25   |
| 3      | ADEVA para la variable incremento de peso, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.             | 30   |
| 4      | Tukey al 5% para incremento de peso, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                   | 30   |
| 5      | ADEVA para la variable incremento de cinchera, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.         | 31   |
| 6      | Tukey al 5% para incremento de cinchera, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.               | 32   |
| 7      | ADEVA para la variable incremento de altura a la cruz, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013. | 33   |
| 8      | Promedios para incremento de altura a la cruz, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.         | 33   |
| 9      | Promedios para Grados de Condición Corporal (GCC), en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.     | 34   |

**CUADRO****PÁG.**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10 | Presencia de celo en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                                             | 35 |
| 11 | Parámetros que relacionan el incremento de peso y el tiempo de suplementación, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013. | 35 |
| 12 | Composición botánica de los potreros en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                           | 37 |
| 13 | Costos de producción de la dieta alimenticia, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                  | 38 |
| 14 | Análisis financiero marginal, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.                                                  | 39 |

## LISTA DE GRÁFICOS

| GRÁFICO |                                                                                                                                                                                                                                                              | PÁG. |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1       | Estimación visual para la calificación de la condición corporal en el estudio del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha. 2013.   | 27   |
| 2       | Relación entre días de suplementación y el incremento de peso, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013. | 36   |

## LISTA DE IMÁGENES

| <b>FOTOGRAFÍA</b>                                                         | <b>PÁG.</b> |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1 Fase de adaptación (15 días).                                           | 66          |
| 2 Suministración de la dieta alimenticia.                                 | 66          |
| 3 Identificación de los grupos con cabo fortex.                           | 66          |
| 4 Tratamiento 2 suministración de la dieta alimenticia más Roughage Mate. | 66          |
| 5 Detección de celo por olfateo.                                          | 67          |
| 6 Examen Clínico.                                                         | 67          |
| 7 Medición del incremento de Peso y cinchera.                             | 67          |
| 8 Sitio de experimentación.                                               | 67          |
| 9 Aditivo Roughage Mate.                                                  | 68          |
| 10 Jabón Cálculo (Cometa DAN Energin).                                    | 68          |
| 11 Ganasal Plus (Sal Mineral).                                            | 68          |
| 12 Antiparasitario para bovinos (Ivermec-JB).                             | 68          |
| 13 Cinta bovinométrica.                                                   | 69          |
| 14 Desinfectante Externo (Eterol).                                        | 69          |
| 15 Al iniciar el ensayo.                                                  | 69          |
| 16 Al finalizar el ensayo.                                                | 69          |



**EFFECTO DE DOS ADITIVOS Y JABÓN CÁLCICO CON MELAZA MÁS UREA, EN EL  
INCREMENTO DE PESO Y CONDICIÓN CORPORAL EN VACONAS DE MEDIA  
Holstein Friesian, TUMBACO, PICHINCHA.**

**RESUMEN**

En el CADET, Tumbaco-Pichincha a 2460 m.s.n.m., se evaluó el efecto de dos aditivos (t1: 3Nitro20, 6g/vacona/día y t2: Roughage Mate, 7g/vacona/día), para el incremento de peso y condición corporal. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, con cuatro observaciones/tratamiento. La unidad experimental fue una vaca, con un peso promedio de 180 kg y edad promedio de 8 meses. Las variables evaluadas: Incremento de: Peso, Cinchera, Altura a la Cruz, Condición Corporal, Detección de Celos, Composición Botánica y Análisis Financiero. El t2 alcanzó los mejores resultados para: Incremento en Peso 770g/vacona/día, Incremento de Cinchera 0.19 cm/vacona/día, Condición Corporal de 3.8, Detección de Celos 66.67% del total del tratamiento; En la Composición Botánica se determinó alto porcentaje de gramíneas invasoras, y el análisis financiero detectó que la relación B/C más alta se alcanzó en t2, con una relación beneficio/costo de 32.50 USD, es decir qué; por cada dólar invertido, recupero el dólar y la ganancia es de 31.50 USD.

**PALABRAS CLAVES:** JABÓN CÁLCICO, UREA, TERNERA, ROUGHAGE MATE, B/C.

**EFFECT OF ADDITIVES AND TWO CALCIUM SOAP WITH UREA MOLASSES  
MORE IN THE INCREASE IN WEIGHT AND BODY CONDITION OF MEDIA  
VACONAS Holstein Friesian, TUMBACO, PICHINCHA.**

**SUMMARY**

For weight gain and body condition in CADET, Tumbaco-Pichincha 2460 m, the effect of two additives (: 3Nitro20, and t2 6g/vacona/día Roughage Mate, 7g/vacona/día t1) was evaluated. Completely Randomized Design was used with four observations / treatment. The experimental unit was a vacona, with an average weight of 180 kg and an average age of 8 months. Variables assessed: Increment: Weight, cinchera, height at withers, Body Condition, Heat Detection, Botanical Composition and Financial Analysis. The t2 achieved the best results for: Increase in Weight 770g/vacona/día, Increment cinchera 0.19 cm / vacona / day, 3.8 Body Condition, Heat Detection 66.67% of the treatment, in the high percentage Botanical composition was determined invasive grasses, and financial analysis found that the B / C higher was reached in t2, with a benefit / cost ratio of 32.50 USD, that is why, for every dollar invested, recover the dollar and the gain is 31.50 USD.

**KEYWORDS:** CALCIUM SOAP, UREA, VEAL, ROUGHAGE MATE, B/C.

# 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la situación económica de la ganadería ecuatoriana exige a los productores máxima eficiencia para garantizar el retorno económico, en este ámbito la optimización en la alimentación de vaconas, es uno de los principales factores que contribuyen para mejorar la producción futura y por ende las ganancias de las empresas lecheras, (Llumiyinga, 2007).

En el país no se da importancia a la crianza de las vaconas medias, es así que su alimentación está limitada al repelo de potreros, los cuales no satisfacen los requerimientos nutricionales de estos animales, ocasionando de esta manera un retardo en el inicio de la vida reproductiva, lo cual repercute sobre los intereses de la ganadería lechera. Por lo tanto como consecuencia de aquello, los animales que normalmente deberían iniciar su vida reproductiva a los 15 a 17 meses, lo hacen mucho más tarde, lo que implica pérdidas económicas para el ganadero, (Llumiyinga, 2007).

Por lo expuesto la nutrición animal es un mecanismo muy importante mediante el cual un organismo vivo obtiene y asimila alimento para promover su crecimiento y para reemplazar los tejidos que han sido desgastados o deteriorados, cuando los órganos vitales ejecutan sus procesos fisiológicos, por lo tanto está demostrado que la productividad de la vaca lechera a lo largo de su vida está en gran medida determinada por la crianza buena o mala que se le dio al animal durante su etapa de levante, de ternera, de vaca, hasta vaca de primer parto, (Reyes, 2002 y Vélez, 2006).

El propósito de la alimentación en los animales es determinar la combinación óptima de los ingredientes proteicos – energéticos y aditivos alimenticios, disponibles para formar raciones que cumplan unas determinadas condiciones; estas condiciones suelen ser diferentes dependiendo del animal que se trate, así como de las razas y los objetivos de producción, (Túquerez, 2004).

De tal manera que una adecuada crianza de terneras permitirá obtener vaconas listas para la producción y reproducción a edades más tempranas. Al utilizar una alimentación (proteica- energética) se espera obtener incrementos de peso adecuados ( $340 \pm 20$ kg de peso vivo) y de esta forma llegar a la primera monta (15-17 meses de edad) a una edad más temprana, lo que permitirá mejorar la vida productiva de la vaca ya que prácticamente se estaría ganando una lactancia, (INRA, 1981).

Por lo anteriormente mencionado es de suma importancia investigar nuevos sistemas de alimentación con el uso de aditivos en dietas alimenticias que ayuden al mejor desempeño de las vaconas de media, por ello en esta investigación se utilizó jabón cálcico con melaza más urea como fuente de energía y

proteína. Por lo expuesto y considerando que las vaconas de remplazo son el potencial de producción en las explotaciones lecheras se plantearon los siguientes objetivos:

## **1.1 OBJETIVOS:**

### **1.1.1 Objetivo General:**

Determinar el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas medias de la raza Holstein Friesian, en el CADET, Tumbaco - Pichincha.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

1.1.2.1 Validar el efecto de los aditivos alimenticios y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas medias de la raza Holstein Friesian.

1.1.2.2 Realizar el Análisis Financiero de los tratamientos en evaluación.

## **1.2 HIPÓTESIS**

**1.2.1 Ho:** No hay diferencia entre los tratamientos en evaluación.

**1.2.2 Ha:** Si hay diferencia entre los tratamientos en evaluación

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades

#### 2.1.1 Vaconas medias

(Estudios realizados por Ortiz et al. 2005). Son bovinos hembras que están comprendidos en una edad entre los 6 a 12 meses, los mismos que tienden a ser el sustento de las empresas ganaderas. De tal manera que los bovinos son animales importantes por las siguientes razones:

- ✓ Son rumiantes y por lo tanto, pueden digerir productos que no son aptos para el consumo humano, como forrajes y subproductos agrícolas.
- ✓ Son capaces de producir leche en grandes cantidades.
- ✓ Producen subproductos de gran valor como carne, piel y estiércol.

Cada raza es un grupo de individuos de una misma especie, que tienen unas características externas y de genotipo muy similares, resultado de procesos de cruzamiento y selección de muchos años; estos cruces se realizan con el fin de destacar algunas características y es producto de la domesticación de los bovinos por parte del ser humano, (Enciclopedia alfabética del campo, 2010).

Las razas bovinas actuales pertenecen a uno de los dos grupos originales de los bovinos: *Bos indicus* y *Bos taurus*. Los *Bos indicus* tuvieron su origen en Asia (antes subcontinente índico) y los *Bos taurus* aparecieron en Europa hace muchos años. De estos dos grandes grupos se derivaron las razas que en la actualidad se clasifican según su finalidad productiva en: bovinos de carne, bovinos de producción láctea y bovinos de doble propósito. Las principales razas productoras de leche son de origen europeo y pertenecen al grupo *Bos taurus*. Entre ellas están: Holstein, Pardo Suizo y Jersey, (Enciclopedia alfabética del campo, 2010).

##### 2.1.1.1 Clasificación Taxonómica, (Enciclopedia alfabética del campo, 2010).

**Reino:** Animal.

**Subreino:** Vertebrados.

**Clase:** Mamíferos.

**Orden:** Ungulados.

**Rama:** Rumiantes.

**Familia:** Bovinos.

**Género:** *Bos*.

**Especie:** *Bos taurus*, *Bos indicus*.

## **2.2 Nutrición Animal**

La nutrición es importante en el desempeño del ganado lechero. Una dieta bien balanceada y un manejo adecuado optimizan la producción de leche, la reproducción y la salud de la vaca. Una nutrición inadecuada predispone a la vaca a problemas de reproducción, y a no cubrir los requerimientos para la producción de leche, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

La nutrición comprende una serie de operaciones y transformaciones que experimentan los alimentos ingeridos, sin que intervenga en ello la voluntad del animal que los ha consumido; estas transformaciones hacen posible que el organismo animal aproveche las sustancias contenidas en los alimentos y las utilice en diversos cometidos, (García, 1995).

El principal fin de los alimentos es la producción de energía para los procesos orgánicos. Desde el punto de vista de satisfacción de las necesidades energéticas de los animales, los hidratos de carbono ocupan el primer lugar de los requerimientos alimenticios diarios, continuando con las grasas. Las necesidades nutritivas más difíciles de cubrir son las energéticas, de ahí que influyen en el valor nutritivo de un alimento, (Reyes, L. y León, V. 2002).

He ahí que una buena alimentación permite una mejor sanidad, disminución de la edad a la primera monta, mayor incremento de peso y mayor vida productiva, ya que las vacas preñadas se disponen a una menor edad, (García, 1995).

Garmendía (2006), manifiesta que todo animal requiere de los macroelementos esenciales en suficiente cantidad para mantenerse sano y su deficiencia causa patologías que afectan su normal desarrollo. Así mismo, los microminerales esenciales cumplen funciones muy características en el metabolismo interno del organismo animal; cada uno de ellos tiene una gran especificidad como cofactor enzimático de una cierta enzima, y tienden a sintetizar algún compuesto metabólico esencial o nutriente en particular.

CAPPA (2001). Considera que el crecimiento y condición corporal de las vaconas destinadas a la monta, depende de: la época en que se desea que el animal inicie su carrera productiva y la cantidad de forraje que se les proporcione, además que al suministrar forraje de mediana calidad, es preferible dar una ración variada, integrada, cuando convenga, con pastos, balanceados concentrados y siempre con minerales y vitaminas.

### **2.3 Necesidades Nutricionales en Vaconas**

La preocupación nutricional para rumiantes se centra en la energía (es decir carbohidratos), proteínas, minerales, vitaminas, y agua. La energía (carbohidratos) es responsable de las funciones de crecimiento y mantenimiento del animal, y de la generación de calor. La proteína hace crecer el tejido y realiza otras funciones vitales. Otros nutrientes y minerales como la vitamina A, D y E, calcio, fosforo y selenio pueden ser dotados a elección libre como un suplemento mineral. (Rodríguez, C. 2012)

Por lo tanto un programa de alimentación animal se debe enfocar en un mejoramiento continuo de las condiciones de los animales, que satisfaga sus requerimientos nutricionales (en cantidad y calidad) y les permita un buen desempeño, lo cual se evidencia en los parámetros productivos y reproductivos (peso al nacimiento, peso al destete, ganancia de peso, producción de leche e intervalo entre partos), como también en la salud y el bienestar del hato, (FAO, s.f.).

Álvarez, 2003. Manifiesta que los requerimientos energéticos del crecimiento son la suma de:

- Metabolismo basal
- El contenido energético del tejido nuevo
- El incremento calórico del crecimiento y condición corporal
- La energía calórica del crecimiento y condición corporal
- La energía requerida para un trabajo muscular simple.

Arévalo (2000), considera que una vez que la ternera es destetada la mayoría de problemas de salud se han terminado, tornándose así necesario decidir la tasa de crecimiento requerida y alimentar con las fuentes más económicas de energía, proteína, minerales y vitaminas para satisfacer esos requerimientos.

Los requerimientos nutricionales y la capacidad de consumo cambian a diferentes tasas a lo largo del tiempo, es así que las vaconas de menos de 1 año de edad, tienen requerimientos altos pero les falta capacidad ruminal, (Llumiyinga, 2007).

En la mayoría de ganaderías, las vaconas de media son alimentadas con las raciones que las vacas adultas no consumen (rechazos). No obstante la dieta hecha de rechazos tiende a ser rica en fibra y deficiente en proteína, comúnmente las dietas producto de los rechazos son ofrecidas a las vaconas mayores de 6 meses de edad por lo cual es importante su suplementación, (Llumiyinga, 2007).

Cañadas (1993), manifiesta que los animales jóvenes, en pleno desarrollo, para crecer necesitan una adecuada aportación de principios alimenticios, sin los cuales se tiene un evidente estado de sufrimiento típico de los animales infraalimentados y presentan un crecimiento inferior al ideal.

El crecimiento y condición corporal deben ser particularmente cuidados en este período de la vida, si se quiere obtener animales robustos y precozmente desarrollados, (Cañadas, 1993).

La tarea del productor es alimentar a los animales, según sus necesidades y en forma económica. Las raciones para los bovinos de leche deben incluir agua, materia seca, proteínas, fibra, vitaminas y minerales en cantidades suficientes y bien balanceadas, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

La siguiente información explora los requerimientos nutricionales de los rumiantes, empezando con la ingesta.

### **2.3.1 Ingesta**

Rodríguez (2012), menciona que la ingesta es de una importancia crítica para la adquisición de nutrientes por los rumiantes. La ingesta es la ingestión de nutrientes por el animal, y está regulada por los siguientes factores, los cuales están interrelacionados:

- ✓ Palatabilidad.
- ✓ Conducta de forrajeo.
- ✓ Características químicas del alimento.
- ✓ Cantidad, disponibilidad y densidad del forraje.
- ✓ Contenido energético y de fibra en la dieta.
- ✓ Estado fisiológico del animal.
- ✓ Temperatura.



### **2.3.1.1 Palatabilidad**

La palatabilidad es el sabor y textura del alimento. Los rumiantes buscan dulzura en su alimento, probablemente porque el sabor dulce es indicador de carbohidratos solubles, el más crítico elemento de la dieta para el animal después del agua. Los rumiantes evitan sabores amargos, que usualmente se asocian con químicos tóxicos secundarios. La alta ingesta es uno de los métodos más simples para asegurar una adecuada nutrición en rumiantes de alta producción, (Rodríguez, 2012).

### **2.3.2 Necesidades de Pasto**

Araque (1995), manifiesta que pasto se denomina a toda la vegetación en la que pastan los animales; mientras más alta sea la calidad mejor será el sabor, el contenido de nutrientes y la digestibilidad del pasto. La calidad del forraje se determina principalmente por la etapa de maduración al ser recolectado.

Merck (2001), manifiesta que la fibra es la parte menos digestible de la ración, pero es una parte necesaria de un programa de alimentación animal.

La alimentación del ganado doble propósito debe tratar de cubrir los requerimientos de los animales al menor costo posible. Los forrajes bien manejados son un alimento completo para las vacas y permiten una buena producción de leche y carne, (FAO, s.f.).

Las decisiones en la alimentación del ganado deben reconocer el recurso de forrajes nativos, su uso racional y acorde con un adecuado balance de nutrientes en la ración. Uno de los aspectos claves como Buenas Prácticas Agropecuarias, es la cantidad y calidad de la proteína que se aporte en la dieta, por lo que es prioritario reconocer y usar de modo apropiado forrajes como las leguminosas u otras especies ricas en proteína. Es necesario, entonces, como una BPA para alimentar el ganado, conocer cada uno de los nutrientes básicos y sus principales fuentes, (FAO, s.f.).

### **2.3.3 Necesidades de energía**

La energía es el componente dietético de mayor importancia después del agua, la energía deriva de los carbohidratos, grasas, proteínas y de las reservas corporales del animal. La ingesta de energía mantiene las funciones corporales y facilita el crecimiento y desarrollo, incluyendo la reproducción y lactancia. La energía es suplementada a los rumiantes a través de componentes celulares vegetales de alta digestibilidad y una porción de la pared celular de mayor digestibilidad, (Rodríguez, 2012).

No toda la energía tomada por el animal en pastoreo se convierte en carne o leche. La jerarquía en la digestión de energía comienza con energía bruta la cual es la energía que se requiere. Una parte de la energía que se requiere es digestible, y la otra no lo es digestible se excreta como energía fecal y la que resta para ser usada por el cuerpo es energía digestible. La energía metabólica es la energía restante después de contar con perdidas digestivas y metabólicas, parte de la energía metabólica se pierde como orina y otra parte como metano, lo que resta es energía usada para la mantención de la temperatura corporal, respiración, crecimiento, reproducción y producción de leche, (Estrada, 2002).

Bautista (1991), considera que una vez satisfechas las necesidades de energía para el mantenimiento del cuerpo del animal, cualquier exceso de energía puede ser utilizado en crecimiento y engorde.

El principal fin de los alimentos es la producción de energía para los procesos orgánicos. Desde el punto de vista de satisfacción de las necesidades energéticas de los animales, los hidratos de carbono ocupan el primer lugar de los requerimientos alimenticios diarios, continuando con las grasas. Las necesidades nutritivas más difíciles de cubrir son las energéticas, de ahí que influyen en el valor nutritivo de un alimento, (Reyes, y León, 2002).

La energía provee al organismo la capacidad de realizar trabajo. Las fuentes primarias de energía en los forrajes son la celulosa y la hemicelulosa y en los granos lo es el almidón. Las grasas y los aceites tienen un mayor contenido de energía pero usualmente se adicionan en pequeñas cantidades en la dieta, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

#### **2.3.4 Necesidades de agua**

Las necesidades de agua dependen de la edad, producción, clima y del consumo de materia seca, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

Las vacas al igual que cualquier otro ser vivo obtiene el agua de tres fuentes: El agua asociada con los alimentos, el agua de bebida y el agua metabólica procedente de las reacciones biológicas dentro del cuerpo, (INIA, 1984).

Martínez (2000), manifiesta que todos los animales deben disponer agua limpia y fresca para beber en todo momento. Por lo tanto la ingestión de alimentos disminuirán si no tienen acceso libre al agua y las necesidades de agua según el estado fisiológico del animal son las siguientes:

- ✓ Terneras consumen 5 a 15 litros de agua/día.
- ✓ Vaconas de 1 a 2 años consumen 15 a 35 litros de agua/día.
- ✓ Vaconas secas consumen 30 a 60 litros de agua/día.

Flores (1986), considera que el agua es indispensable y esencial para la vida animal, pues su organismo requiere suficiente agua para compensar las pérdidas de esta sustancia y además la necesaria para la formación de los nuevos tejidos y productos.

El agua reacciona con muchos compuestos químicos, y no solamente ayuda a los animales a mantener su forma y desarrollo, sino que también controla la temperatura corporal de los animales, (Goyes, 1988).

### **2.3.5 Necesidades de Minerales y Vitaminas**

García (1995), manifiesta que los problemas de la nutrición mineral están íntimamente ligados al suelo. Las tierras deficientes son áreas geográficas bien definidas y en ellas los animales que viven en pastoreo pueden sufrir males endémicos.

Los requerimientos minerales dependen de la especie animal, los minerales constituyen un 4- 5% del peso animal y su presencia es necesaria para la salud y vida de los animales, (Underwood, 1974).

Las vitaminas A, D y E son las más importantes para los bovinos. Las vitaminas del grupo B y la vitamina K son sintetizadas por las bacterias del rumen. Las deficiencias de vitamina A disminuyen el apetito, se presenta pérdida de peso, diarrea, ceguera y crías débiles, por lo tanto una deficiencia de vitamina D causa raquitismo en animales en crecimiento. En animales después del parto, la deficiencia de esta vitamina puede provocar la fiebre de leche, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

Los minerales más importantes para los bovinos son el calcio, fósforo, magnesio, sodio, cobre, cobalto, yodo y selenio.

El **CALCIO** y **FÓSFORO**, actúan junto con la vitamina D en la formación de los huesos. Una optima relación es de 3 partes de calcio por 1 de fósforo, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

La **DEFICIENCIA DE MAGNESIO**, se denomina **HIPOMAGNESEMIA O TETANIA DE LOS PASTOS**. Las vacas afectadas están inquietas, tienen estremecimientos musculares y bajan su peso. En casos graves, caen con sus patas rígidas y pueden morir rápidamente las necesidades de este mineral no están bien conocidas, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

La **DEFICIENCIA DE SODIO**, puede ocasionar falta de apetito, pérdida de peso por deshidratación. Las vacas jóvenes necesitan 30 g de sal mineral por día, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

El **COBRE**, actúa en varios procesos metabólicos. La **DEFICIENCIA DE COBRE** en los animales se presenta pelo áspero, mala condición corporal y presencia de diarrea. Para corregir deficiencias, se dan 500 mg de sulfato de cobre por día a animales de más de un año, y hasta 250 mg a los becerros, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

El **COBALTO**, es parte esencial de la vitamina B12. La **DEFICIENCIA DE COBALTO** en los animales es mala condición corporal, y el crecimiento disminuye. Para corregir las deficiencias, suplementar 50 mg de sulfato de cobalto por día a las becerros y 100 mg a animales adultos, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

El **YODO**, interviene en el crecimiento ya que forma parte de la hormona tiroidea. Tiene influencia sobre la producción de leche. La **DEFICIENCIA DE YODO** causa bocio, abortos o dan crías débiles. Los animales jóvenes necesitan hasta 2mg de yodo por día, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

El **SELENIO**, participa en los procesos de reproducción y junto con la vitamina E evitan la formación de músculo blanco. . La **DEFICIENCIA DE SELENIO** ocasiona en los animales una baja tasa de fertilidad. No se conocen bien sus requerimientos en vacas altas productoras, (Estudios realizados por Ortiz et al. 2005).

### **2.3.6 Necesidades de Proteínas:**

La proteína en forrajes esta mayormente relacionada a la madurez del forraje ya que forrajes más maduros tiene un menor porcentaje de proteína cruda. Por lo tanto las proteínas son importantes, especialmente para animales que se encuentran en crecimiento y producción, (Riehart, 2008).

Las proteínas y su traslado a través del rumen puede afectar en la cantidad de proteína digerida y absorbida en el rumen y además en la cantidad de proteína que pasa a través del rumen para digestión y absorción en el intestino delgado, por lo tanto la proteína que ingresa al rumen es desdoblada por las bacterias ruminales si permanece suficiente tiempo en él, sin embargo, una pequeña cantidad de proteínas es indigestible, tanto para los microbios como para la acción de los jugos digestivos, y no será aprovechable por el organismo, (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM, 2005).

### **2.3.7 Necesidades de Materia Seca:**

El contenido de materia seca son de vital importancia para el organismo del animal, dado que es necesario para el metabolismo y al no tener el forraje los porcentajes de nutrientes requeridos, es posible que se produzcan alteraciones en la salud del animal, (Hodgson, 1990).

La cantidad de materia seca ingerida por los animales en pastoreo está influenciada por varios factores : disponibilidad de forraje, fase o estado fisiológico del animal, nivel de producción, condición genética del animal, estado de madurez del pasto y condiciones ambientales como temperatura, humedad y velocidad del viento, presencia de parásitos externos, (Bedoya, 2012).

## **2.4 Suplementación Alimenticia Para Vaconas**

En la suplementación alimenticia es importante conocer el valor alimenticio de los forrajes y los requerimientos del animal. La suplementación en la ración alimenticia contribuye a modificar el contenido de materia seca, corregir el contenido de materia seca, corregir el contenido de proteína y fibra cruda, mantener la ración en el tiempo, mejorar la digestibilidad y aumentar el consumo de materia seca, (Catota, 2004).

### **2.4.1 Sales minerales**

La sal mineralizada es una mezcla de Cloruro de Sodio (sal blanca), Ca y P, y otros minerales; el suplemento mineral está compuesto por Ca, P y otros minerales con excepción de Cloruro de Sodio o sal blanca; entre tanto, la pre mezcla mineral es una mezcla uniforme de uno o más minerales, con un diluyente y/o vehículo, que se utiliza para facilitar la dispersión uniforme de los microminerales (cobre, yodo, hierro, cobalto, zinc, manganeso, selenio, cromo, flúor, molibdeno) en una cantidad grande de otro material o producto alimenticio, no obstante la suplementación de minerales se hace a través de sal mineralizada, suplemento mineral y premezcla mineral, (Salamanca, 2010).

### **2.4.2 Concentrados**

Los concentrados son balanceados que ayudan a cubrir los requerimientos de otros nutrientes, aumentando la calidad energética de la dieta y el consumo de energía, por lo tanto tiene un efecto que consiste en mejorar la consistencia corporal y el mantenimiento del animal, de tal manera que los concentrados buscan un balance entre la calidad de la dieta y los requerimientos del animal, (Hernández, 1987).

La alta palatabilidad de los concentrados permite que usualmente sean consumidos rápidamente. Los concentrados pueden ser altos o bajos en proteína. Los granos de cereales contienen <12% proteína cruda, pero las harinas de semillas oleaginosas (soya, algodón y maní) llamados alimentos proteicos pueden contener hasta >50% de proteína cruda, (Hernández, 1987).

### **2.4.3 Urea**

La urea puede ser utilizada por los bovinos ya que poseen un rumen que contiene una flora bacteriana abundante capaz de convertir el nitrógeno en proteína, la cual más tarde pasa al tracto digestivo donde el animal la digiere en la misma forma que la proteína derivada de los alimentos naturales, (Araque, 2009).

La urea es una fuente de nitrógeno para los rumiantes. Sin embargo, su uso depende de la habilidad de la flora microbiana del rumen para incorporarla en la formación de sus propios tejidos. La urea siempre aporta beneficios al animal, ya que habiendo disponibilidad de forraje (aunque de baja calidad) aumentará el consumo voluntario, así como las tasas de digestión de la fibra y de pasaje del alimento a través del tracto digestivo, (Moreno, M. León, V. 2009 y Ferguson, J. 2005).

#### **2.4.3.1 Síntesis de proteínas a partir de la urea.**

Roenfelts y colaboradores (1997), manifiestan que existen dos tipos de proteína dietética: una que es digestible en el rumen (PDR) que se disuelve fácilmente en los fluidos del rumen como: (la urea, torta de semilla de algodón, torta de girasol), y otra que no es degradada resistiendo la acción del rumen y siendo aprovechada más adelante en el tracto gastrointestinal (PNDR), también llamada proteína sobrepasante como: (la harina de pescado, harina de soya y otras).

La urea al ser consumida por los rumiantes en primera instancia es hidrolizada en amoníaco y anhídrido carbónico en el rumen, mediante la enzima ureasa que es producida por algunas bacterias ruminales. En otro ámbito los carbohidratos son degradados por otros microorganismos para producir ácidos grasos volátiles y cetoácidos. Entonces el amoníaco liberado en el rumen se combina con los cetoácidos para formar aminoácidos, que a su vez se incorporan en la proteína microbiana. De ahí que la proteína microbiana es degradada en el último estómago (Abomaso) e intestino delgado, siendo digeridos, de tal manera que la proteína microbiana es degradada a aminoácidos libres, para luego ser absorbido por el animal. Cabe recalcar que el amoníaco no posee ningún valor nutritivo, de tal manera que si el amoníaco no es transformado en proteína microbiana, será absorbido por el rumen y eliminado a través del hígado, riñones y finalmente en la orina a manera de urea, (Escalona, 2007).

No obstante existe una porción de urea que regresa al rumen a través de la saliva o su difusión de la sangre al rumen. De tal manera que para que exista la síntesis de la proteína microbiana en el rumen, es necesaria una relación propicia entre la cantidad de N-amoniaco y los compuestos energéticos que se encuentran en la dieta (cereales, melaza, almidón) como fuente energética para los microorganismos del rumen y así poder usar eficientemente el amoníaco en la síntesis de aminoácidos, además la presencia de ciertos minerales como el fósforo, azufre, calcio y sodio son indispensables para que se ejecute la fermentación ruminal. Cabe recalcar que para llevar a cabo una acción eficiente es indispensable adaptar la flora microbiana del rumen con mínimas cantidades de urea, la misma que lleva un proceso de adaptación comprendido entre 15 a 25 días, dependiendo el estado nutricional del animal y dependiendo de cómo se planifica la administración de urea, (Araque, 2009).

### **2.4.3.2 Efectos Tóxicos de la urea**

La urea es de naturaleza toxica y puede ser nociva en cantidades excesivas. Cuando la urea libera amoniaco más rápido de lo que pudiera ser convertido en proteína microbiana, el exceso de amoniaco será absorbido a través de las paredes del rumen y llevado al hígado por la corriente sanguínea, ocasionándose una alcalosis, lo cual es una intoxicación por amoniaco, (Williams, 1971).

#### **Síntomas de los efectos tóxicos de la urea, (Araque, 2009)**

- ✓ Inquietud.
- ✓ Salivación espumosa excesiva.
- ✓ Rechinamiento de los dientes.
- ✓ Dificultad para respirar.
- ✓ Timpanismo (Acumulación de gases en el rumen).
- ✓ Mugidos.
- ✓ Rigidez en las patas delanteras.

### **2.4.4 Jabón Cálculo, Grasetto, Grasas By-Pass**

El GRASETTO ENERGY, es una grasa que no interfiere con la actividad de la microflora ruminal. Los ácidos grasos llegan al intestino delgado para su asimilación, aportando grandes dosis de energía diaria. Está compuesto de ácidos grasos de palma de alta digestibilidad para el rumiante, protegidos en un pH de 6.2 en forma de jabón de sales de calcio. Además es un suplemento alimenticio, que provee alta energía, tanto al ganado lechero como al de engorde, (Moreno, M. y León, V. 2009).

Es una grasa protegida, está diseñada para que no se absorba en el estómago (Rumen) sino en el intestino donde la capacidad de asimilación es mucho mayor. (Fenzo, 2006)

Las grasas inertes, mal llamadas protegidas o by-pass, engloban a un grupo de productos caracterizados por tener un efecto inhibitorio mínimo sobre los microorganismos del rumen, (Grasas y Aceites, 2009).



#### **2.4.4.1 Tipos de grasas:**

- ✓ Las grasas cálcicas.
- ✓ Las grasas parcialmente hidrogenadas.

##### **2.4.4.1.1 Grasas cálcicas**

Son aquellas grasas que resultan de la saponificación de los ácidos grasos libres por iones calcio. A pH normales del rumen (6.0-6.3) estos jabones permanecen sin disociar, son insolubles en el líquido ruminal y por tanto inertes, (Grasas y Aceites, 2009).

No obstante, en el abomaso, el pH disminuye, se disocian y dejan libres a los ácidos grasos que serán digeridos. La mayoría de las grasas cálcicas disponibles en el mercado se fabrican a partir de ácidos grasos destilados de palma, (Grasas y Aceites, 2009).

##### **2.4.4.1.2 Grasas hidrogenadas**

Son aquellas que se obtienen por hidrogenación parcial de diversas fuentes lipídicas lo que eleva su punto de fusión y reduce su actividad en el rumen. Las principales fuentes utilizadas en la confección de estas grasas son las oleínas de palma, sebo y las oleínas de pescado, (Grasas y Aceites, 2009).

##### **2.4.4.1.3 Uso de grasas protegidas ( By-Pass ) en la alimentación de rumiantes**

Las grasas de efecto by-pass permiten satisfacer las necesidades energéticas de los animales con una menor cuota de materia seca. La utilización de grasa by-pass cada vez es más frecuente en las raciones de las hembras de alta producción, lo que permite aumentar un 15-20% la energía metabolizable ingerida; esta grasa pasa directamente al abomaso sin interferir la fermentación ruminal. La grasa by-pass son sales o jabones cálcicos de ácidos grasos insaturados de semillas oleaginosas; estas grasas se disocian a pH menor a 4 en el abomaso y son líquidas a 40 °C, por lo que se digieren y absorben completamente en el intestino delgado (Fenzo, 2006).

Los jabones cálcicos procedentes del aceite de palma son una fuente totalmente fiable de grasa protegida en la fabricación de raciones para rumiantes. Son una combinación de ácidos grasos y calcio que se encuentran unidos entre sí mediante enlace químico para formar una sal cálcica. A diferencia de

las grasas, oleínas (triglicéridos, ácidos grasos libres), los jabones cálcicos no interfieren en el metabolismo del rumen. El jabón cálcico de ácidos grasos es insoluble en el rumen y resiste el ataque microbiano; no recubre la fibra en el rumen, ni inhibe la acción de los microorganismos del rumen. Tampoco reduce la digestión de la fibra, (Guzmán, 1990).

La sal cálcica de ácidos grasos se disocia en el medio ácido del cuajar (abomaso). Una vez hidrolizados, los ácidos grasos y el calcio pasan en forma libre al duodeno en donde se realiza sudigestión y absorción, (Grasas y Aceites, 2009).

#### **2.4.5 Melaza**

La melaza es un fuente fundamental de energía que contiene 3.47 Mcal de Energía Metabolizable por kg de Materia Seca y sus principales constituyentes son azúcares. La melaza de caña contiene de 25-40% de sacarosa y de 12-25% de azúcares reductores. Principalmente constituida por potasio, calcio y sales de sulfato, es una buena fuente de elementos traza con un contenido de moderado a bajo en vitaminas. (Mancilla, 2000)

La melaza se incorpora a menudo en piensos o granos para mejorar su palatabilidad, es un alimento exclusivamente energético con muy poca proteína, al mezclarse con otros alimentos de mala calidad, aumenta el valor nutritivo de estos y hacen que el ganado los consuman mejor y en mayor cantidad, (Flores, 1986).

Nutricionalmente la melaza presenta un altísimo contenido en azúcares e hidratos de carbono además de vitaminas del grupo B y abundantes minerales, entre los que destacan el hierro, cobre y magnesio. Su contenido de agua es bajo, (Etger, y Reaves, 1990).

#### **2.5 Aditivos**

Hutjens (2002) y Buxade (1995). Manifiesta que los aditivos pueden mejorar la conversión alimenticia y/o la producción (aumento de peso/leche) y/o la sanidad. Aditivos que actúan por diferentes mecanismos, incluyendo la modificación de la fermentación ruminal (por aumento de la formación de ácido propiónico, disminuyendo la formación de metano y la reducción de

la proteólisis y desaminación de proteínas de la dieta en el rumen), la estabilización del ambiente ruminal y la protección de los patógenos del tracto gastrointestinal.

Los aditivos son un instrumento para mantener la salud, promover el crecimiento e incrementar la eficiencia de utilización del alimento. Básicamente los aditivos nutricionales son todos aquellos componentes que mejoran el funcionamiento metabólico del animal, como son los probióticos, ionóforos, enzimas y antibióticos. Los aditivos no nutricionales son aquellos que imparten textura, sabor y color a un alimento con la finalidad de hacerlo más apetecible. Sin embargo, el uso inadecuado de aditivos pone en riesgo la integridad de la carne, (Irala, 2011).

### **2.5.1 Tipos de Aditivos**

- ✓ Roughage mate
- ✓ 3-Nitro 20

#### **2.5.1.1 Roughage Mate <sup>Tm</sup>**

Es un aditivo diseñado para mezclarse con el alimento balanceado o minerales. ROUGHAGE MATE <sup>TM</sup> tasa diaria de alimentación: 7 gramos/cabeza/día. Formulado con la tecnología de cobalto SoluMin <sup>TM</sup> le proporciona a las bacterias rumiantes el cobalto que necesitan para una mejor fermentación, (Ralco Animal Nutrition, 2010)

Según Ralco Animal Nutrition (2010), los beneficios económicos son:

- ✓ Mejor calificación de condición corporal (CCC) y capacidad para volverse a reproducir.
- ✓ Mejor crecimiento de los terneros.
- ✓ Pesos al destete sistemáticamente mejores.

##### **2.5.1.1.1 La solubilidad de Roughage Mate <sup>Tm</sup> es la que impulsa el desempeño.**

Las bacterias rumiantes requieren cobalto para producir vitaminas B12 y ácidos grasos volátiles, entre los que se incluye al propionato. La tecnología SoluMin <sup>TM</sup> permite que el cobalto de ROUGHAGE MATE <sup>TM</sup> permanezca soluble en todo el ambiente del rumen. Cuando ROUGHAGE MATE <sup>TM</sup> se mezcla con los líquidos ruminales, se torna disponible para todas las bacterias en el intestino anterior, incluso para las del tanque fibroso. Esto es muy importante en dietas altas en fibra, porque el pasto

tiende a flotar en los líquidos, como cuando el heno flota en un tanque de agua y la mayoría de las bacterias que digieren la fibra siguen al alimento, (Ralco Animal Nutrition, 2010)

#### **2.5.1.1.2 Roughage Mate <sup>Tm</sup> No Se Sedimenta**

Garantiza el suministro de cobalto a las bacterias ruminales sin importar la dieta, diferencia del carbonato de cobalto que es insoluble y se sedimenta rápidamente en el fondo del rumen. ROUGHAGE MATE <sup>TM</sup> aumenta la digestibilidad de la fibra, porque el cobalto que proporciona a las bacterias las hace más productivas. Durante la descomposición de la fibra de la dieta, las bacterias ruminales producen vitamina B12 y ácidos grasos volátiles (AGV), que incluyen al propionato. Cuando la vitamina B12 y el propionato se transportan al hígado, el proceso de la gluconeogénesis crea glucosa, lo que produce energía que el ganado necesita para desempeñarse, (Ralco Animal Nutrition, 2010).

#### **2.5.1.1.3 Roughage Mate <sup>Tm</sup> mejora la digestibilidad y el consumo en dietas altas en forraje.**

Puede resultar todo un desafío el encontrar el forraje más rentable para el ganado; no obstante, con **ROUGHAGE MATE <sup>TM</sup>** se puede obtener más producción con dietas altas en forraje y de baja calidad. Cuando las bacterias del rumen se les dan Roughage mate, les permite extraer más energía de las dietas de baja calidad debido a la mejor digestibilidad de la fibra. Las bacterias ruminales más productivas son capaces de descomponer mejor la fibra y de manera más rápida que las bacterias sin la suplementación adecuada de cobalto. Cuando se utiliza mejor la fibra, deja espacio a mas forraje, lo que lleva a un mayor consumo, (Ralco Animal Nutrition, 2010).

#### **2.5.1.1.4 Vacas suplementadas con Roughage Mate <sup>Tm</sup> experimentan una mejor calificación de condición corporal (CC).**

Investigaciones realizadas por Ralco Nutrition muestran que las vacas alimentadas con ROUGHAGE MATE <sup>TM</sup> tienen una calificación de condición corporal general mejor que las vacas testigo durante toda la temporada de pastoreo, (Ralco Animal Nutrition, 2010).

### **2.5.2 3-NITRO 20**

Es un aditivo que contiene 200 g (20%) de roxarsona por kilogramo. 3-NITRO 20 favorece la absorción de nutrientes en el intestino de animales como: vacas, cerdos y pequeñas especies, condición que mejora la eficiencia alimenticia, (Nitro-3 - Roxarsone Granule, 2010).

Según Nitro-3 - Roxarsone Granule (2010), los beneficios económicos son:

- ✓ Para estimular el crecimiento mejorando la eficiencia alimenticia.
- ✓ Ganancia de peso, mejor conversión alimenticia y pigmentación.
- ✓ Para estimular el crecimiento mejorando la eficiencia alimenticia.

## **2.6 Sistema Digestivo de Los Rumiantes**

### **2.6.1 Proceso Digestivo**

Es un proceso mediante el cual los alimentos son reducidos mecánica y químicamente en componentes más sencillos que pueden ser utilizados en el metabolismo. El trabajo mecánico es desarrollado principalmente por la masticación, pero también contribuyen a este proceso, la maceración y los movimientos de contracción del aparato digestivo, (Alba, 1974).

Un rumiante es un animal que digiere alimentos en dos etapas: primero los consume y luego realiza la rumia. Ésta consiste en regurgitación de material semidigerido, remasticación (que lo desmenuza) y agregación de saliva, (Wikipedia, 2010).

### **2.6.2 Anatomía y Fisiología del Sistema Digestivo**

El aparato digestivo de los rumiantes se caracteriza por poseer varias divisiones: cuatro en bovinos, en sucesión desde el esófago hasta el duodeno, las cuatro cavidades son:

- ✓ Rumen, panza o herbario.
- ✓ Retículo, redecilla o bonete.
- ✓ Omaso, libro o librillo.
- ✓ Abomaso, Cuajo o estómago verdadero, (Wikipedia, 2010).

### **2.6.2.1 Rumen, Panza o Herbario**

El rumen es una gran cámara de fermentación donde desaparece entre un 40% a 80% de la materia seca ingerida por el animal. Este gran y único proceso digestivo se debe a la presencia de microorganismos en el rumen, cada milímetro de contenido ruminal tiene entre 10 a 50 mil millones de bacterias, un millón de protozoarios y una población variable de hongos y levaduras, (Escobar, 2002).

El rumen provee un ambiente apropiado, para el crecimiento y reproducción de los microbios. La ausencia de aire (oxígeno) en el rumen, favorece el crecimiento de ciertas especies de bacterias, que pueden digerir las paredes de las células de plantas (celulosa) para producir azúcares sencillos (glucosa). Los microbios fermentan la glucosa para obtener la energía necesaria para crecer y además producen ácidos grasos volátiles (AGV) atraviesan las paredes del rumen y sirven como fuentes de energía para la vaca, (Leroy, 1973).

### **2.6.2.2 Retículo, Redecilla o Bonete**

Church (1987), indica que la función del retículo, es movilizar el alimento digerido hacia el rumen o hacia el omaso en la regurgitación del bolo alimenticio durante la rumia.

### **2.6.2.3 Omaso, Libro o Librillo**

El omaso es un órgano pequeño que tiene una alta capacidad de absorción. Permite el reciclaje de agua y minerales tales como sodio y fósforo que pueden retornar al rumen a través de la saliva. El omaso no es esencial; sin embargo es un órgano de transición entre el rumen y el abomaso, que tienen modos muy diferentes de digestión, (Leroy, 1973).

El omaso tiene forma redondeada y está situado en posición craneal en el lado derecho del rumen; de su techo se desprenden hacia la luz, numerosas hojas o láminas de diferente longitud, (Arreaza, 2006).

Church (1987), manifiesta que la función de este compartimento, es sobre todo la de triturar finalmente el alimento que ha llegado hasta aquí, además interviene en el control del paso del bolo digestivo, de alguna absorción que se lleve a cabo.

#### **2.6.2.4 Abomaso, Cuajo o Estómago Verdadero**

Este compartimiento es semejante al estómago de los animales no-rumiantes. Secreta ácidos fuertes y muchas enzimas digestivas. En los animales no-rumiantes, los alimentos primeros son digeridos en el abomaso. Sin embargo en rumiantes, los alimentos que entran el abomaso son compuestos principalmente de partículas no-fermentadas de alimentos, algunos productos finales de la fermentación microbiana y los microbios que crecieron en el rumen, (Leroy, 1973).

#### **2.6.2.5 Intestino Delgado**

El intestino delgado es un tubo que conecta el estómago con el ciego, se encuentra suspendido de la parte dorsal de la cavidad abdominal mediante un pliegue de peritoneo llamado gran mesenterio, a la derecha del plano mediano. Consta de tres partes: Duodeno, yeyuno e íleon. En el intestino delgado se lleva a cabo la mayor parte de la absorción de nutrimentos, además es el órgano en donde se lleva a cabo la digestión principalmente proteica. El duodeno es la parte fija del intestino y la más cercana al abomaso, aquí es donde intervienen las secreciones biliares, pancreáticas e intestinales. El yeyuno es aproximadamente el 90% de la longitud total del intestino delgado, no presenta una demarcación bien definida ni con el duodeno ni con el íleon. El yeyuno absorbe los nutrientes que pasaran a la sangre y obtienen últimamente los hidratos de carbono. El Íleon absorbe la vitamina B12 y las sales biliares, (Blezinger, 2001).

#### **2.6.2.5 Intestino Grueso**

El intestino grueso del rumiante no presenta cintas ni saculaciones. En su mayor parte se encuentra situado en la porción derecha dorsal de la cavidad abdominal. Principalmente funciona como órgano de absorción de agua y concentración de contenido intestinal. Se encuentra formado por ciego, colon y recto. El ciego aquí se realiza algo de fermentación microbiana. El colon es donde se absorbe lo que queda de agua y sales. El recto es esencialmente un órgano de almacenamiento donde los productos fecales son retenidos hasta que la cantidad acumulada estimula el control nervioso de la defecación. El ano es la terminación posterior del tracto digestivo y consta de dos músculos esfinterianos y un músculo retractor, (Blezinger, 2001).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Características Del Sitio Experimental

##### 3.1.1 Ubicación del área de estudio

La investigación se realizó en el Campo Académico Docente Experimental La Tola CADET, de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador.

|                   |                                                |
|-------------------|------------------------------------------------|
| <b>Provincia:</b> | Pichincha                                      |
| <b>Cantón:</b>    | Quito                                          |
| <b>Parroquia:</b> | Tumbaco                                        |
| <b>Barrio:</b>    | Tola Chica – Sector “La Morita”                |
| <b>Sitio:</b>     | Campo Académico Docente Experimental “La Tola” |
| <b>Altitud:</b>   | 2460 m.s.n.m                                   |
| <b>Latitud:</b>   | 00°13'41'' S                                   |
| <b>Longitud:</b>  | 78° 22'05' O                                   |

##### 3.1.2 Características climáticas del sitio experimental <sup>1</sup>

|                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| <b>Precipitación promedio anual:</b> | 867mm                    |
| <b>Temperatura promedio anual:</b>   | 15.8 °C                  |
| <b>Humedad relativa:</b>             | 75.90%                   |
| <b>Nubosidad:</b>                    | 4.218                    |
| <b>Heliofanía:</b>                   | 154 horas/luz            |
| <b>Vientos:</b>                      | 3.4 m/s                  |
| <b>Zona ecológica<sup>2</sup>:</b>   | Bosque seco Montano-Bajo |

<sup>1</sup> Datos tomados de la Estación Meteorológica del CADET en un promedio de 10 años.

<sup>2</sup> CAÑADAS, L. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador.



## **3.2 Material experimental**

### **3.2.1. Animales**

Se estableció el ensayo de investigación, utilizando 12 vacas de media, de la raza Holstein friesian entre 6 a 12 meses de edad, las cuales presentaron un peso promedio de 180 kg y una edad promedio de 8 meses.

### **3.2.2. Insumos**

- Aditivo (Roughage Mate).
- Aditivo (3 Nitro-20).
- Antiparasitarios internos y externos (Ivermec-JB).
- Antiparasitarios externos (Neguvon, Eterol, Turiyodo, Alcohol Antiséptico).
- Mezcla forrajera.
- Balanceado (Balanceado La Fortaleza).
- Jabón Cálculo (Cometa Dan Energín).
- Jeringuillas.
- Melaza.
- Sal mineralizada (Ganasal).
- Urea.
- Antibióticos y Antidiarreicos (Streptosul).
- Vitaminas (AD3E).
- Equipo quirúrgico.
- Pastos.

### **3.2.3. Equipos**

- Balanza.
- Cabo fórtex (Diferente color).
- Cámara fotográfica.
- Cinta bovinométrica.
- Cinta métrica.

- Libro de campo.
- Regla graduada.
- Letreros para identificación.
- Útiles de oficina y computadora.

### 3.3. Metodología

#### 3.3.1. Factor en estudio

Efecto de suplementación con dos Aditivos (Roughage Mate y 3 Nitro-20) y jabón cálcico con melaza más urea, en la alimentación de vaconas de media Holstein Friesian, de 6 a 12 meses de edad.

#### 3.3.2. Tratamientos

**Cuadro1.** Tratamientos en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha. 2013.

| VACONAS MEDIAS DE 6 A 12 MESES DE EDAD |                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TRATAMIENTO                            | COMPOSICIÓN                                                                                                                                                     |
| t0<br>Testigo                          | Sin aditivos + Pastoreo + Agua + (Melaza 97% + Urea 3%) (1kg/vacona/día) + 60g/vacona/día de jabón cálcico + 50g de Mezcla mineral.                             |
| t1                                     | 3 Nitro- 20 (6 g diarios) <sup>3</sup> + Pastoreo + Agua + (Melaza 97% + Úrea 3%) (1kg/vacona/día) + 60g/vacona/día de jabón cálcico + 50g de Mezcla mineral.   |
| t2                                     | Roughage Mate (7 g diarios) <sup>4</sup> + Pastoreo + Agua + (Melaza 97% + Úrea 3%) (1kg/vacona/día) + 60g/vacona/día de jabón cálcico + 50g de Mezcla mineral. |

Fuente: Church, D. 1897

#### 3.3.3 Unidad experimental

Una vaca media de la raza Holstein Freisian entre 6 a 12 meses de edad, con un peso promedio de 180 kg y una edad promedio de 8 meses.

3) 3 Nitro- 20 (6 g diarios), LABORATORIOS ALPHARMA, S.A

4) Roughage Mate (7 g diarios), RALCO NUTRITIONS Cia Ltda

### 3.4 Análisis Estadístico

#### 3.4.1. Diseño experimental

Diseño Completamente al Azar, con cuatro observaciones por tratamiento.

#### 3.4.2. Características del experimento.

Se realizó un diseño completamente al azar con las siguientes características:

##### 3.4.2.1 Número de tratamientos

Número de tratamientos: tres.

##### 3.4.2.2 Número de observaciones por tratamientos

Se utilizaron cuatro animales bovinos hembras – medias por cada tratamiento.

##### 3.4.2.3 Número de animales bovinos totales

Se utilizaron 12 animales bovinos hembras – medias en todo el estudio.

#### 3.4.3. Análisis de la Variancia

##### 3.4.3.1 Esquema del ADEVA

**Cuadro 2.** Esquema del ADEVA para el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha. 2013.

| FUENTES DE VARIACIÓN | GL |
|----------------------|----|
| Total                | 11 |
| Tratamientos         | 2  |
| Error experimental   | 9  |
|                      |    |
| Promedio: Unidades   |    |
| CV: %                |    |

### **3.4.3.2 Coeficiente de variación**

El coeficiente de variación se expresó en porcentaje para cada variable.

### **3.4.4 Análisis Funcional**

Se realizó pruebas de TUKEY al 5% para las variables que muestren en el ADEVA significancia o alta significancia estadística.

### **3.4.5 Regresión y Correlación**

Se realizaron pruebas de regresión y correlación entre:

- ✓ Incremento peso vs tiempo.

## **3.5. Variables y Métodos de Evaluación**

### **3.5.1 Condición corporal**

Para esta variable se realizó una estimación visual, para lo cual se observó el área de la cadera de la vaca y la base de la cola. La evaluación se realizó en tres ocasiones, inicio, mitad y final del ensayo. Esta variable fue evaluada en base a la escala citada por el INSTITUTO BABCOCK.

| CONDICIÓN CORPORAL | SIGNIFICADO |
|--------------------|-------------|
| 1                  | Muy Flaca   |
| 2                  | Flaca       |
| 3                  | Moderada    |
| 4                  | Gorda       |
| 5                  | Obesa       |

Fuente: Calvopiña y León, V. 2007

| Grado de condición corporal                            | Vértebra en la espalda | Aspecto posterior del hueso pélvico | Aspecto lateral de la línea entre las caderas | Cavidad entre cola y la tuberosidad isquiática |                 |
|--------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|
|                                                        |                        |                                     |                                               | Aspecto posterior                              | Aspecto lateral |
| 1<br>Subcondicionamiento severo                        |                        |                                     |                                               |                                                |                 |
| 2<br>Esqueleto obvio                                   |                        |                                     |                                               |                                                |                 |
| 3<br>Buen balance de esqueleto y tejidos superficiales |                        |                                     |                                               |                                                |                 |
| 4<br>Esqueleto no tan obvio como tejidos superficiales |                        |                                     |                                               |                                                |                 |
| 5<br>Sobrecondicionamiento severo                      |                        |                                     |                                               |                                                |                 |

Fuente: Estudios realizados por A.J Edmondson et al. 1898

**Gráfico 1.-** Estimación visual para la calificación de la condición corporal en el estudio del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha. 2013.

La calificación de la condición corporal se realizará cuando se realice la toma de mediciones de la altura a la cruz e incremento de peso.

### 3.5.2 Incremento de Cinchera \*

Para esta variable se utilizó una cinta bovinométrica, las mediciones se realizaron al inicio del ensayo y luego cada 14 días. Los datos son expresados en cm/vacuna/día, (Veloz, y León, 2008).

### 3.5.3. Incremento de altura a la cruz \*

Para esta variable, se midió desde la base de la pezuña hasta la cruz del animal, la medida se lo realizó con una regla graduada en centímetros. Esta variable fue evaluada al inicio del ensayo y luego cada 14 días. Los datos de altura son expresados en cm/vacuna/día, (Veloz, y León, 2008).

---

\* Variables a ser analizadas estadísticamente

### **3.5.4. Incremento de peso \***

Para esta variable se utilizó una cinta bovinométrica, pesando a los animales al inicio del ensayo y luego cada 14 días. Los datos de peso son expresados en kilogramos/vaona/día, (Veloz, y León, 2008).

La posición de la cinta bovinométrica fue ubicada en el perímetro torácico, justo detrás de las manos y detrás de los hombros y codos a la altura de la cruz. Las medidas se realizaron procurando que los animales se encuentren en un lugar plano y parados en forma natural, (Instituto Babcock, 1996).

### **3.5.5. Detección de Celos**

La observación de los síntomas de celo, se realizó en los potreros a las 8h00 y 14h00 pm, todos los días, (Veloz, y León, 2008).

Síntomas de celo:

- 1.- Intenta montar a otras hembras vaonas y permite que la monten.
- 2.- Adopta la característica de la posición morro a morro (olfateo).
- 3.- Inquietud, disminución del apetito, nerviosismo, camina nerviosa, pelea con otras vacas.
- 4.- Vulva rosada, con moco escaso y espeso.
- 5.- Cola torcida o a un lado de la posición normal.
- 6.- La vaona coloca la cabeza sobre la anca de otras vaonas.

## **3.6 Análisis financiero**

Se calculó la relación Beneficio/Costo de cada uno de los tratamientos.

---

\* Variables a ser analizadas estadísticamente

### 3.7 Métodos de Manejo del Experimento

#### 3.7.1. Selección de Animales

Se realizó una selección de 12 vacas medias, con un peso promedio de 180 kg, una edad promedio de 8 meses al inicio del ensayo. A los animales se los mantuvo en iguales condiciones tanto de sanidad y dotación alimenticia.

#### 3.7.2. Disposición de los animales en cada tratamiento.

Se estructuró tres grupos cada uno con cuatro animales, balanceados por: edad y peso. Cada uno de los tratamientos fueron identificados con cabo fortex de diferente color amarrados respectivamente al cuello de cada vaca en estudio (t0: Amarillo, t1:Azul, t2: Verde). Los tratamientos fueron asignados al azar. Los grupos de animales se mantuvieron dentro del tratamiento durante 105 días (15 días de adaptación y 90 días para la evaluación). Al tratamiento (to) testigo no se le proporcionó aditivo, al tratamiento t1 se le suministró 3 Nitro-20 (6 g diarios/vaca/día)<sup>5</sup> y al tratamiento t2 se le suministró Roughage Mate (7 g diarios/vaca/día)<sup>6</sup>.

#### 3.7.3. Alimentación

En cuanto al aspecto de alimentación, los potreros fueron divididos en 3 potreros con cercas eléctricas, en cada uno de los cuales se ubicó un grupo de animales, el jabón cálcico con melaza más urea y los aditivos fueron dotados por las mañanas (7H00 a 8H00) y se procedió a tomar datos cada 14 días después de la fase de adaptación, a cada grupo dentro del tratamiento se los rotó en los potreros destinados a la alimentación de las vacas.

| ALIMENTACIÓN - VACAS MEDIAS DE 6 A 12 MESES DE EDAD |                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TRATAMIENTO                                         | COMPOSICIÓN                                                                                                                                                 |
| t0<br>Testigo                                       | Sin aditivos + Pastoreo + Agua + (Melaza 97% + Urea 3%) (1kg/vaca/día) + 60g/vaca/día de jabón cálcico + 50g de Mezcla mineral.                             |
| t1                                                  | 3 Nitro- 20 (6 g diarios) <sup>5</sup> + Pastoreo + Agua + (Melaza 97% + Úrea 3%) (1kg/vaca/día) + 60g/vaca/día de jabón cálcico + 50g de Mezcla mineral.   |
| t2                                                  | Roughage Mate (7 g diarios) <sup>6</sup> + Pastoreo + Agua + (Melaza 97% + Úrea 3%) (1kg/vaca/día) + 60g/vaca/día de jabón cálcico + 50g de Mezcla mineral. |

Fuente: Church, D. 1897

5) 3 Nitro- 20 (6 g diarios), LABORATORIOS ALPHARMA, S.A

6) Roughage Mate (7 g diarios), RALCO NUTRITIONS Cia Ltda

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Incremento en Peso

Del análisis de la varianza, Cuadro 3, se observa diferencias altamente significativas para tratamientos. El coeficiente de variación fue de 4.6%, el mismo que resulta adecuado para este tipo de investigación. El promedio general de incremento de peso en los 90 días que duró el experimento fue de 0.69 kg/vacona/día.

**Cuadro 3.** ADEVA para la variable incremento de peso, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| FUENTES DE VARIACIÓN                     | GL | CM      |
|------------------------------------------|----|---------|
| Total                                    | 11 | -----   |
| Tratamientos                             | 2  | 0.045** |
| Error Experimental                       | 9  | 0.001   |
| Promedio: 0.69 kg/vacona/día<br>CV: 4.6% |    |         |

Fuente: Pilaguano, E. 2013.

**Cuadro 4.** Tukey al 5% para incremento de peso, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| TRATAMIENTOS |               | Promedio de incremento de peso kg/vacona/día | RANGO DE SIGNIFICANCIA Tukey al 5% |
|--------------|---------------|----------------------------------------------|------------------------------------|
| Código       | Significado   |                                              |                                    |
| t2           | Roughage Mate | 0.77                                         | a                                  |
| t1           | 3-Nitro 20    | 0.74                                         | a                                  |
| t0           | Sin aditivo   | 0.57                                         | b                                  |

Fuente: Pilaguano, E. 2013.

Tukey al 5% para tratamientos, Cuadro 4, detecta dos rangos de significancia, ubicándose al inicio del primer rango con la mayor respuesta el t2 (Roughage Mate) con un promedio de 0.77 kg/vacona/día;



mientras que en el segundo rango con la menor respuesta se ubica el t0 (Sin aditivos) con 0.57 kg/vacona/día de promedio.

La presente respuesta se debe a que el t2 (Roughage Mate) fue mejor asimilado por las vaconas, debido a que Roughage Mate proporciona a las bacterias ruminales el cobalto que necesita para una mejor fermentación y digestibilidad de la fibra, (Ralco Animal Nutrition, 2010).

Los resultados encontrados son superiores a los que se obtuvieron en el CADET por Andrade (2013), que reportó un incremento de peso de 0.65 kg/vacona/día, Moreno (2009) reporta un incremento de 0.62 kg/vacona/día, con una alimentación energética de Jabón Cálculo, además los resultados obtenidos en el CADET son de 0.4 a 0.45 kg/vacona/día. Cabe recalcar que los resultados reportados en la presente investigación son inferiores a los reportados por Reyes (2002), que determinó un incremento de peso de 1.17 kg/vacona/día, con una alimentación de bloques multinutricionales proteico energético.

## 4.2 Incremento de Cinchera

Del análisis de la varianza, Cuadro 5, se observa diferencias altamente significativas para tratamientos. El coeficiente de variación fue de 8.32 %, el mismo que resulta adecuado para este tipo de investigación. El promedio general de incremento de cinchera en los 90 días que duró el experimento fue de 0.17 cm/vacona/día

**Cuadro 5.** ADEVA para la variable incremento de cinchera, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| FUENTES DE VARIACIÓN         | GL | CM      |
|------------------------------|----|---------|
| Total                        | 11 | -----   |
| Tratamientos                 | 2  | 0.003** |
| Error Experimental           | 9  | 0.0002  |
| Promedio: 0.17 cm/vacona/día |    |         |
| CV: 8.32 %                   |    |         |

Fuente: Pilaguano, E. 2013.

**Cuadro 6.** Tukey al 5% para incremento de cinchera, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| TRATAMIENTOS |               | Promedio de incremento de cinchera cm/vacuna/día | RANGO DE SIGNIFICANCIA Tukey al 5% |
|--------------|---------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|
| Código       | Significado   |                                                  |                                    |
| t2           | Roughage Mate | 0.19                                             | a                                  |
| t1           | 3-Nitro 20    | 0.18                                             | a                                  |
| t0           | Sin aditivo   | 0.14                                             | b                                  |

Fuente: Pilaguano, E. 2013.

Tukey al 5% para tratamientos, Cuadro 6, detecta dos rangos de significancia, ubicándose al inicio del primer rango con la mayor respuesta el t2 (Roughage Mate) con un promedio de 0.19 cm/vacuna/día; mientras que en el segundo rango con la menor respuesta se ubica el t0 (Sin aditivos) con 0.14 cm/vacuna/día de promedio.

La presente respuesta se debe a que el t2 (Roughage Mate) fue mejor asimilado por las vacas, debido a que Roughage Mate se encuentra formulado con la tecnología solumin cobalto lo cual proporciona a las bacterias ruminales el cobalto que necesita para un mejor desempeño de los órganos y tejidos del animal; de tal manera que la cinchera del animal se ve incrementada, (Ralco Animal Nutrition, 2010).

Los resultados encontrados son superiores a los que se obtuvieron en el CADET por Andrade (2013), que reportó un incremento de cinchera de 0.13 cm/vacuna/día, Moreno (2009) reporta un incremento de cinchera de 0.07 cm/vacuna/día, además los resultados obtenidos por el Consejo Nacional de Investigación (2001) que reportó un incremento de 0.05cm/vacuna/día.

#### **4.3 Incremento de Altura a la Cruz**

Del análisis de la varianza, Cuadro 7, no se detecta significancia estadística para tratamientos. El coeficiente de variación fue de 11.11 %, el mismo que resulta muy bueno para este tipo de investigación. El promedio general de altura a la cruz en los 90 días que duró el experimento fue de 0.09 cm/vacuna/día

**Cuadro 7.** ADEVA para la variable incremento de altura a la cruz, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| FUENTES DE VARIACIÓN                        | GL | CM                   |
|---------------------------------------------|----|----------------------|
| Total                                       | 11 | -----                |
| Tratamientos                                | 2  | 0.0002 <sup>ns</sup> |
| Error Experimental                          | 9  | 0.0001               |
| Promedio: 0.09 cm/vacona/día<br>CV: 11.11 % |    |                      |

Fuente: Pilaguano, E. 2013.

**Cuadro 8.** Promedios para incremento de altura a la cruz, en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| TRATAMIENTOS |               | Promedio del incremento de altura a la cruz cm/vacona/día |
|--------------|---------------|-----------------------------------------------------------|
| Código       | Significado   |                                                           |
| t2           | Roughage Mate | 0.10                                                      |
| t1           | 3-Nitro 20    | 0.10                                                      |
| t0           | Sin aditivo   | 0.09                                                      |

Fuente: Pilaguano, E. 2013.

Promedios, Cuadro 8, no se detecta rangos de significancia, encabezando con la mayor respuesta el t2 (Roughage Mate) con un promedio de 0.10 cm/vacona/día; mientras que en el último lugar con la menor respuesta se ubica el t0 (Sin aditivos) con 0.09 cm/vacona/día de promedio.

Sin embargo los resultados encontrados son inferiores a los que se obtuvieron en el CADET por Andrade (2013), que reportó un incremento de altura a la cruz de 0.15 cm/vacona/día.

#### 4.4 Condición Corporal

En el Cuadro 9, se observa que en el primer lugar se ubica t2 (Roughage Mate) con 3.80 Grados de Condición Corporal, en tanto que en la última posición se encuentra t0 (Sin Aditivos) con 3.20 Grados de Condición Corporal.

Los resultados encontrados son superiores a los reportados por el INSTITUTO BABCOCK que establece (2.7 Grados de condición corporal promedio para terneras), no obstante Andrade (2013) reportó un promedio de 3.33 grados de condición corporal, es decir que existió un incremento en todas las terneras del presente ensayo, ya que se suplementó con fuentes energéticas y proteicas.

**Cuadro 9.** Promedios para Grados de Condición Corporal (GCC), en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| TRATAMIENTOS |               | Promedio de Grados de Condición Corporal GCC |
|--------------|---------------|----------------------------------------------|
| Código       | Significado   |                                              |
| t2           | Roughage Mate | 3.80                                         |
| t1           | 3-Nitro 20    | 3.50                                         |
| t0           | Sin aditivo   | 3.20                                         |

Fuente: Pilaguano, E. 2013.

#### 4.5 Detección de Celo

En el Cuadro 10, se observa que las vaconas que no presentaron celo, fueron aquellas que no llegaban aún a la pubertad; al respecto, Reyes (2006), manifiesta que las vaconas Holstein friesian llegan a la pubertad a los 9 ó 10 meses. Por lo general, se observó que las vaconas siguen su ciclo de 21 días para el estro. En el nivel t0 (sin aditivos), durante la investigación se observó un 41.67 % de vaconas que presentaron celo; para el tratamiento t1 (3nitro-20 6g/vacona/día) se observó un 50 % de celos; y para el tratamiento t2 (Roughage Mate 7g/vacona/día) se presenta un 66.67 % de celos. Cabe señalar que esta variable se evaluó visualmente.

Sin embargo los resultados encontrados tienen una cercana similitud a los que se obtuvieron en el CADET por Andrade (2013), que reportó la presencia de síntomas de celos en un 50% cuando se trataba a los animales con el aditivo 3-Nitro 20.

**Cuadro 10.** Presencia de celo en el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| TRATAMIENTOS                           | IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL |                     | NUMERO CELOS/MES |        |         | PORCENTAJE DE CELOS % |
|----------------------------------------|---------------------------|---------------------|------------------|--------|---------|-----------------------|
|                                        | Nombre                    | Fecha de nacimiento | I Mes            | II Mes | III Mes |                       |
| to<br>Sin Aditivos                     | Dorina                    | 13/07/2012          | 1                | 1      | 1       | 41.67                 |
|                                        | Yurani                    | 09/07/2012          | 0                | 0      | 1       |                       |
|                                        | Mariana                   | 19/08/2012          | 0                | 0      | 1       |                       |
|                                        | Lidia                     | 07/08/2012          | 0                | 0      | 0       |                       |
| t1<br>3-Nitro 20<br>(6 g/vaona/día)    | Iris                      | 30/06/2012          | 1                | 1      | 1       | 50.00                 |
|                                        | Eliza                     | 04/08/2012          | 0                | 0      | 1       |                       |
|                                        | Mariuxi                   | 09/08/2012          | 0                | 0      | 1       |                       |
|                                        | Irene                     | 14/08/2012          | 0                | 0      | 1       |                       |
| t2<br>Roughage Mate<br>(7 g/vaona/día) | Karen                     | 27/06/2012          | 1                | 1      | 1       | 66.67                 |
|                                        | Alexa                     | 29/08/2012          | 0                | 1      | 1       |                       |
|                                        | Jazmin                    | 08/08/2012          | 0                | 1      | 1       |                       |
|                                        | Enma                      | 04/09/2012          | 0                | 0      | 1       |                       |

#### 4.6. Regresiones y Correlaciones

Del Cuadro 11 y Gráfico 2, se observa correlaciones altamente significativas para los tres tratamientos, ya que las tendencias son marcadas, y determinan que existe relación entre los sistemas de alimentación e incremento de peso.

**Cuadro 11.** Parámetros que relacionan el incremento de peso y el tiempo de suplementación, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

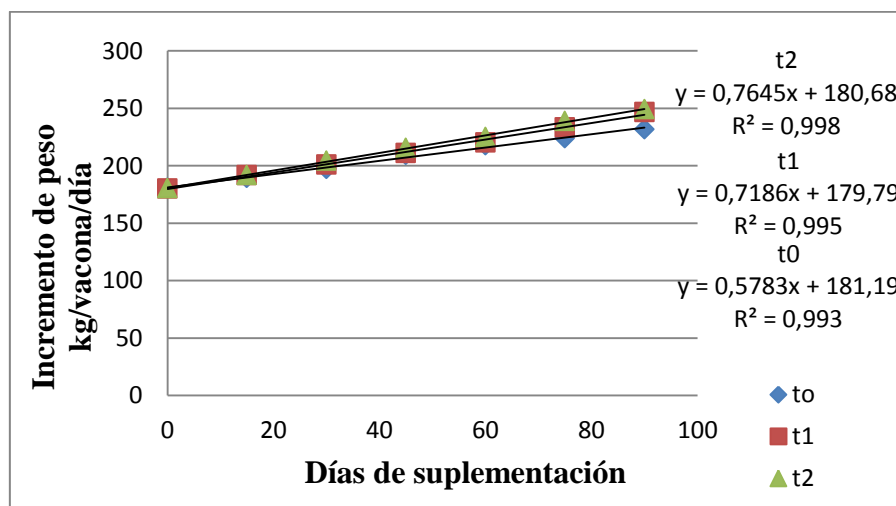
| Tratamiento | Coefficiente de Correlación (r) | Coefficiente de Determinación | Ecuación de regresión  |
|-------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| to          | 0.9964**                        | 99.3 %                        | $y = 0,5783x + 181,19$ |
| t1          | 0.9970**                        | 99.5 %                        | $y = 0,7186x + 179,79$ |
| t2          | 0.9990**                        | 99.8%                         | $y = 0,7645x + 180,68$ |

Fuente: Pilaguano, E. 2013.

Se detecta alta significancia estadística para todos los tratamientos, es decir que existe una estrecha relación entre la variable independiente (tiempo de suplementación) y la variable dependiente (Peso). De acuerdo a la ecuación se puede presenciar que para t2 (Roughage Mate) existió un incremento de 0.764 kg/vacona/día; mientras que para t0 (Sin Aditivos) se determina 0.578 kg/vacona/día, lo que se demuestra que los aditivos alimenticios en conjunto con la suplementación, ejercen una adecuada acción en la fisiología del animal, ayudando a incrementar su peso.

La presente respuesta se debe a que el t2 (Roughage Mate) fue mejor asimilado por las vaconas, debido a que las bacterias ruminales crean las claves que el ganado necesita para la producción de glucosa, he ahí que Roughage Mate es sumamente soluble, brindando a todas las bacterias el cobalto, los macro y micro elementos necesarios, para producir claves que mejoran el incremento de peso, (Ralco Animal Nutrition, 2010).

Del Gráfico 2, se detecta que en todos los tratamientos, existe una tendencia lineal positiva; es decir que a medida que se da una buena dieta alimenticia, el peso de las vaconas incrementa hasta llegar a la edad adulta.



Fuente: Pilaguano, E. 2013.

**Gráfico 2.** Relación entre días de suplementación y el incremento de peso, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

#### 4.7. Composición Botánica

El sitio donde se realizó la investigación, presentó una mezcla forrajera, donde se encuentra un mayor porcentaje de gramíneas invasoras, pastura que ha persistido en el sitio de investigación por un tiempo aproximado de tres años.

Según Cañadas (1993), manifiesta que el sitio donde se llevó a cabo la investigación es un Bosque seco Montano-bajo, con baja precipitación pluvial y temperatura promedio anual de 15 °C; donde, las especies sembradas como el Ryegrass anual y perenne, alfalfa, y tréboles, son de persistencia corta y tienden a ser remplazadas por las gramíneas invasoras como se detalla en el (Cuadro 12).

Razón por lo cual se demuestra que la pastura presente en el sitio experimental fue de mediana calidad, es decir con un nivel medio en proteína y alta en fibra cruda como se detalla en el (Anexo 18).

**Cuadro 12.** Composición botánica de los potreros en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| LOTE                                                                                                                        | ESPECIE                                       |                                              |                                           |                                       |                                           |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                                                             | Ryegrass perenne<br>( <i>Lolium perenne</i> ) | Trébol blanco<br>( <i>Trifolium repens</i> ) | Trébol rojo ( <i>Trifolium pratense</i> ) | Alfalfa<br>( <i>Medicago sativa</i> ) | Llantén<br>( <i>Plantago lanceolata</i> ) | Gramíneas Invasoras* |
| No                                                                                                                          | PERSISTENCIA DE LA ESPECIE EN PORCENTAJE      |                                              |                                           |                                       |                                           |                      |
| 7.4                                                                                                                         | 7                                             | 9                                            | 5                                         | 10                                    | 4                                         | 65                   |
| 7.5.1                                                                                                                       | 4                                             | 5                                            | 3                                         | 6                                     | 2                                         | 80                   |
| 7.5.2                                                                                                                       | 6                                             | 8                                            | 5                                         | 13                                    | 3                                         | 65                   |
| *Gramíneas Invasoras: Kikuyo ( <i>Penisetum clandestinum</i> ), Grama ( <i>Cynodon dactylon</i> + <i>Axonopus affinis</i> ) |                                               |                                              |                                           |                                       |                                           |                      |

Del Cuadro 12, se detecta que en el sitio experimental lideran las gramíneas invasoras, por esta razón el Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), predomina en el sitio de evaluación, de tal motivo que la suplementación proteicos-energéticos se traducen en excelentes resultados.

#### 4.8. Análisis financiero Marginal

En el Cuadro 13, se observa los costos de los tratamientos, el tratamiento t0 (Sin Aditivos) no presentó costos de aditivos, el t1 (3-Nitro20, 6g/vacona/día) presentó un mayor costo total con 22.90 USD/90 días, mientras que el tratamiento t2 (Roughage Mate, 7g/vacona/día) tuvo un menor costo, con 6.40 USD/90 días, al final del ensayo.

**CUADRO 13.** Costos de producción de la dieta alimenticia, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| Incremento<br>Peso vivo(kg)<br>en 90 días |     | kg de aditivos/4<br>vacas<br>en 90 días | Costo USD<br>aditivos/4<br>vacas<br>en 90 días |
|-------------------------------------------|-----|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| t0                                        | 204 | -----                                   | -----                                          |
| t1                                        | 266 | 2.16                                    | 22.90                                          |
| t2                                        | 275 | 2.52                                    | 6.40                                           |

Fuente: Pilaguano, E. 2013.

1kg de 3-Nitro-20: 10.60 USD

1 kg de Roughage Mate: 2.54 USD

La relación beneficio/costo más alta se alcanzó en t2 (Roughage Mate), con una relación beneficio/costo de 32.50 es decir qué; por cada dólar invertido, recupero el dólar y la ganancia es de 31.50 USD; mientras que, la relación beneficio/costo más baja la presentó t1 (3 Nitro-20), con una relación beneficio/costo de 9.33 es decir qué; por cada dólar invertido, recupero el dólar y la ganancia es de 8.33 USD (Cuadro 14 y Anexo 21).

La relación costo total/tratamiento que alcanzó t2 (Roughage Mate), fue de 225.00 USD; mientras que la relación costo/total del t1 (3 Nitro-20), fue de 239.40 USD, es decir, que el costo de producción de t1 (3 Nitro-20) es superior al reportado por el t2 (Roughage Mate), sin embargo t2 (Roughage Mate) con un menor costo de producción, alcanzo los mejores resultados tanto en condición corporal, incremento de peso y ganancia económica (Cuadro 14 y Anexo 21).



**CUADRO 14.** Análisis financiero marginal, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| TRATAMIENTO<br>aditivos/vaona/día | Ganancia Peso<br>kg/vaona/día | Incremento<br>Marginal de<br>Peso<br>kg/vaona/día | Costo del<br>Aditivo<br>USD/vaona/día | Ingreso<br>USD/vaona/día | Relación<br>B/C |
|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-----------------|
| t0                                | 0.57                          | -----                                             | -----                                 | -----                    | -----           |
| t1                                | 0.74                          | 0.17                                              | 0.06                                  | 0.56                     | 9.33            |
| t2                                | 0.77                          | 0.20                                              | 0.02                                  | 0.65                     | 32.50           |

Valor del incremento de peso: 3.27 USD/ kg de peso vivo (Avaluó Mercado Nacional)

Se ha considerado que una vaca media Holstein Friesian pura por retrocruza, con un peso aproximado de 245kg, tiene un valor económico de 800.00 dólares.

1kg de peso vivo: 3.27 USD

## 5. CONCLUSIONES

5.1 La mayor ganancia de peso se obtuvo con la dieta alimenticia t2 (Roughage Mate 7g/vacona/día) + Pastoreo + Agua + (Melaza 97% + Úrea 3%) (1kg/vacona/día) + 60g/vacona/día de jabón cálcico + 50g de Mezcla mineral; así se alcanzó, un incremento de peso vivo de 0.77kg/vacona /día y una condición corporal de 3.8 que se califica como optima, lo cual repercute en el futuro productivo y reproductivo de las vaconas.

5.2 Del análisis financiero se observa que t2 (Roughage Mate 7 g/vacona/día), es el que mejor resultados alcanzó con una relación beneficio/costo de 32.50; es decir que, por cada dólar invertido, recupero el dólar, y la ganancia marginal neta es de 31.50 USD. Cabe recalcar que el valor de incremento en peso vivo es de 3.27 USD, ya que se trata de vaconas medias de la raza Holstein Friesian puras por retrocruza, destinadas para pie de cría, de un peso promedio aproximado de 245kg.

## 6. RECOMENDACIONES

6.1. Suplementar con t2 (Roughage Mate 7 g/vacona/día) + Pastoreo + Agua + (Melaza 97% + Úrea 3%) (1kg/vacona/día) + 60g/vacona/día de jabón cálcico + 50g de Mezcla mineral , debido a que las vaconas alcanzaron un incremento de peso de 770 gramos/vacona/día, lo cual permite llegar a una menor edad de 15 a 17 meses y con el peso apropiado de  $340 \pm 20$  kg de peso a la primera monta o inseminación.

6.2. Suplementar con t2 (Roughage Mate 7 g/vacona/día), puesto que con esta suplementación alimenticia se obtuvo una mayor condición corporal, mayor incremento de peso y una ganancia de 31.50 USD, siendo dicha relación beneficio costo superior al t1 (3 Nitro- 20: 6 g/vacona/día), que se obtuvo menor incremento de peso y una ganancia de 8.33 USD.

6.3. Investigar en animales que se encuentren en otras etapas de crecimiento puesto que Roughage Mate, tiende a ejercer una mejor acción a edades mayores a los 6 meses. En esta investigación las vaconas en estudio tuvieron una edad promedio de 8 meses al inicio del ensayo.

## 7. RESUMEN

En la actualidad la gran mayoría de las ganaderías lecheras de la Sierra, usan los pastos y mezclas forrajeras como alimento principal para su hato ganadero, considerando que son deficientes en energía y ricas en proteínas, por lo anteriormente mencionado se presentan deficiencias nutricionales y fisiológicas en los animales, que en su mayoría son notorias.

Por lo tanto la situación económica de las ganaderías ecuatorianas, se han visto exigidas a dotar de una suplementación alimenticia, que contribuya a cubrir los requerimientos nutricionales de las vacas en sus diferentes etapas, ya que son la base primordial del futuro hato lechero, de la producción futura y por lo tanto de las ganancias futuras de la empresa lechera.

Se considera, que los animales que normalmente deberían iniciar su vida reproductiva a los 15 a 17 meses, lo hacen mucho más tarde, lo que implica pérdidas económicas para el ganadero, (Llumiunguina,2007).

Considerando que en el sitio de investigación, uno de los mayores ingresos económicos es la ganadería, es fundamental investigar nuevos sistemas de alimentación con el uso de aditivos, en dietas alimenticias para mejorar el desempeño de las vacas de reemplazo, siendo el potencial de la producción en las explotaciones lecheras, por lo cual en esta investigación se utilizó jabón cálcico con melaza más urea como fuente de energía y proteína.

La investigación se llevó a cabo en el Campo Académico Docente Experimental “La Tola” CADET, localizado en la Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Tumbaco; a una altitud de 2460 msnm. Planteándose los siguientes objetivos: Determinar el efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas medias de la raza Holstein Friesian, en el CADET, Tumbaco - Pichincha. Validar el efecto de los aditivos alimenticios y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas medias de la raza Holstein Friesian. Realizar el Análisis Financiero de los tratamientos en evaluación.

Para el análisis estadístico se utilizó un Diseño Completamente al Azar, con cuatro observaciones por tratamiento, se investigó durante 105 días, 15 días de adaptación y 90 días de evaluación, Se utilizó doce vacas de la raza *Holstein friesian*, con una edad de 6 a 12 meses, al inicio del ensayo, y un peso promedio de 180 kg de peso vivo y una edad promedio de 7 - 8 meses. Divididos en tres grupos

homogéneos cada uno con cuatro animales, balanceados por edad y peso; los tratamientos se asignaron al azar dentro de cada grupo.

El factor en estudio fue: Sistemas de Suplementación con dos Aditivos (Roughage Mate y 3 Nitro-20). Los tratamientos fueron: t0 (Sin aditivos), t1 (3 Nitro-20 6g/vacona/día) y t2 (Roughage Mate 7g/vacona/día).

A todos los animales se les proporcionó 1 kg/vacona/día de melaza 97% + urea 3%, + 60g/vacona/día de jabón cálcico, + 50g/vacona/día de Mezcla Mineral. La melaza + urea, el jabón cálcico, la mezcla mineral, más los aditivos se los proporciono por la mañana (7:00 a 8:00) de acuerdo a lo establecido en cada tratamiento. Los animales disponían de agua en cada potrero. La unidad experimental fue una vaca *Holstein Friesian* con una edad promedio de 7 - 8 meses, con un peso promedio de 180 kg de peso vivo.

Las variables evaluadas fueron: Incremento de peso, altura a la cruz, incremento de la cinchera, condición corporal, detección de celos, composición botánica y análisis financiero.

De acuerdo a los objetivos planteados los resultados obtenidos fueron:

- ✓ Para el incremento de peso, el tratamiento t2 (Roughage Mate) alcanzó un incremento de peso de 0.77 kg/vacona/día. Esta respuesta se debe a que el tratamiento t2 (Roughage Mate) fue mejor asimilado por las vacas, debido a que Roughage Mate proporciona a las bacterias ruminales el cobalto que necesita para una mejor fermentación y digestibilidad de la fibra, porque el cobalto que proporciona a las bacterias las hace más productivas. Los resultados encontrados son superiores a los que se obtuvieron en el CADET por Andrade (2013), que reportó un incremento de peso de 0.73 kg/vacona/día, Moreno (2009) reporta un incremento de 0.62 kg/vacona/día, además los resultados obtenidos en el CADET son de 0.4 a 0.45 kg/vacona/día. Cabe recalcar que los resultados reportados en la presente investigación son inferiores a los reportados por Reyes (2002), que determinó un incremento de peso de 1.17 kg/vacona/día, con una alimentación de bloques multinutricionales proteico energético.
- ✓ Del análisis financiero marginal en la evaluación de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, se observa que el tratamiento t2 (Roughage Mate 7g /vacóna/día), es el que presenta la mejor relación beneficio/costo con 32.50 USD, esto quiere decir que por cada dólar

invertido, se recupera el dólar y la ganancia marginal neta es de 31.50 USD. Cabe recalcar que el valor de incremento en peso vivo es de 3.27 USD, ya que se trata de vaconas medias de la raza Holstein Friesian puras por retrocruza, de un peso promedio aproximado de 245kg.

Luego de analizar los resultados se observaron las siguientes conclusiones:

- ✓ La mayor ganancia de peso se obtuvo con la dieta alimenticia t2 (Roughage Mate 7 g/vacona/día) + Pastoreo + Agua + (Melaza 97% + Úrea 3%) (1kg/vacona/día) + 60g/vacona/día de jabón cálcico + 50g de Mezcla mineral; así se alcanzó un incremento de peso vivo de 0.77kg/vacona /día y una condición corporal de 3.8 que se califica como optimo, lo cual repercute en el futuro productivo y reproductivo de las vaconas.
- ✓ En el análisis financiero se observa que t2 (Roughage Mate 7 g/vacona/día), es el que mejor resultados alcanzó con una relación beneficio/costo de 32.50 USD; es decir que, por cada dólar invertido, recupero el dólar, y la ganancia marginal neta es de 31.50 USD. Debido a que el valor de incremento en peso vivo es de 3.27 USD, ya que se trata de vaconas medias de la raza Holstein Friesian puras por retrocruza destinadas para pie de cría, de un peso de 245kg.

Luego de terminar la investigación se recomienda lo siguiente:

- ✓ Suplementar con t2 (Roughage Mate 7 g/vacona/día) + Pastoreo + Agua + (Melaza 97% + Úrea 3%) (1kg/vacona/día) + 60g/vacona/día de jabón cálcico + 50g de Mezcla mineral , debido a que las vaconas alcanzaron un incremento de peso de 770 gramos/vacona/día, lo cual permite llegar a una menor edad de 15 a 17 meses y con el peso apropiado de  $340 \pm 20$  kg de peso a la primera monta o inseminación.
- ✓ Investigar en animales que se encuentren en otras etapas de crecimiento puesto que Roughage Mate, tiende a ejercer una mejor acción a edades mayores a los 6 meses. En esta investigación las vaconas en estudio tuvieron una edad promedio de 8 meses al inicio del ensayo.

## SUMMARY

Today, the vast majority of dairy herds in the Highland Region use pasture and forage mixtures as main food for cattle, believing them to be deficient in energy and rich in protein, the above are nutritional and physiological animals deficiencies, most of which are notorious .

Therefore, the economic situation of Ecuadorian livestock have been required to provide nutritional supplementation to help cover the nutritional requirements of cows at different stages , as they are the primary basis of future dairy herd of future production and therefore future earnings of the dairy enterprise .

It believes that animals should normally start their reproductive life at 15 to 17 months , they do much later , which implies economic losses for the farmer, ( Llumiquinga , 2007 ) .

Whereas research site , one of the largest income is cattle , it is essential to investigate new power systems with the use of additives in diets to improve the performance of the replacement cows , with the potential for production on dairy farms , so this research calcium soap use more urea molasses as a source of energy and protein.

The research was conducted in the Experimental Teaching Academic Field " Tola " CADET , located in the province of Pichincha Canton Quito , Parish Tumbaco , at an altitude of 2460 meters. Considering the following objectives : To determine the effect of two calcium soap additives and more urea molasses in weight gain and body condition in stockings Holstein Friesian cattle in CADET , Tumbaco - Pichincha. Validate the effect of food additives and calcium soap with more urea molasses in weight gain and body condition in stockings Holstein Friesian cattle. Perform financial analysis of the treatments under evaluation.

For statistical analysis we used a completely randomized design with four observations per treatment , was investigated for 105 days, 15 days of adaptation and 90 days of evaluation, was used twelve Holstein Friesian cows , aged 6 to 12 months , at the beginning , and an average weight of 180 kg live weight and an average age of 7-8 months. Divided into three homogeneous groups each with four animals, balanced for age and weight, the treatments were randomized within each group.

The study factor was: Systems with two additives supplementation ( Roughage Mate and 3 Nitro -20 ) . The treatments were: t0 ( no additives ) , t1 ( 3 Nitro -20 6g/cow/day ) and t2 ( Roughage Mate 7g/cow/day ) .

All animals were given 1 kg / cow / day of molasses 97% urea + 3% calcium soap 60g/cow/day+ , + 50g/cow/day Mineral Mix . The molasses + urea, calcium soap, mineral mix, plus I provide additives the morning ( 7:00 to 8:00 ) in accordance with the provisions of each treatment. The water was available in each part of grass. The experimental unit was a Holstein Friesian cow with an average age of 7-8 months, with an average weight of 180 kg live weight.

The variables evaluated were : Increase weight , height at withers , increased cinchera , body condition , estrus detection , botanical composition and financial analysis.

According to the objectives the results were :

For weight gain , treatment t2 ( Roughage Mate ) reached a weight gain of 0.77 kg / cow / day. This response is due to the treatment t2 ( Roughage Mate ) was better assimilated by cow because Roughage Mate provides cobalt rumen bacteria need for improved fermentation and fiber digestibility because it provides cobalt bacteria makes them more productive . The results are superior to those obtained in the CADET by Andrade (2013) , which reported a weight gain of 0.73 kg / cow / day, Moreno (2009) reports an increase of 0.62 kg / cow / day, plus the CADET results obtained are from 0.4 to 0.45 kg / cow / day. It should be noted that the results reported in the present study are lower than those reported by Reyes ( 2002), which showed an increase in weight of 1.17 kg / cow / day with a protein feed multinutritional energy blocks .

The financial analysis in evaluating marginal two additives and calcium soap with more urea molasses , it appears that the treatment t2 ( Roughage Mate 7g / cow / day) , is the one with the best cost / benefit ratio to 32.50 USD , this means that for every dollar invested , the dollar recovers and net marginal gain is 31.50 USD . It should be noted that the value of live weight increase of 3.27 USD , and it is average of pure Holstein Friesian cow , of an average weight of about 245kg .



After analyzing the results revealed the following conclusions:

The greater weight gain was obtained with the diet t2 ( Roughage Mate 7 g / cow / day) + Grazing + Water + ( Molasses Urea 97 % + 3%) ( 1kg/cow/day ) + 60g/cow/day + 50g soap Mixing calcium mineral , and reached a live weight increase 0.77kg/cow / day and 3.8 body condition that qualifies as good, which affects the productive and reproductive future of cow

The financial analysis shows that t2 ( Roughage Mate 7 g / cow/ day) , is the best results achieved with a benefit / cost ratio of 32.50 USD , meaning that for every dollar invested , the dollar recovered , and net marginal profit is 31.50 USD . Because the value of live weight increase is from 3.27 USD , and it is cow average pure Holstein Friesian backcross .

After completing the investigation the following is recommended:

Supplementing with t2 ( Roughage Mate 7 g / cow / day) + + Water + grazing ( 97% Molasses + Urea 3%) ( 1kg/ cow /day ) + 60g/ cow /day calcium soap + mineral mix 50g , because the cow reached a weight gain of 770 grams / cow / day, which allows to reach a younger age of 15-17 months and with the proper weight of 340 + 20 kg of weight at first mating or insemination .

Investigate animals found in other stages of growth since Roughage Mate , tends to have a better action ages over 6 months. In this research the study cattle had an average age of 7-8 months at the beginning.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, S.; LEÓN, V. 2012. Elaboración de un manual para la crianza de terneras y para vaconas medias, fierros y vientres destinadas a la producción de leche orgánica. Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniera Agrónoma. Carrera de Ingeniería Agronómica. Quito: UCE. 109 p. Consultado 21/06/ 2013. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/319/1/T-UCE-0004-1.pdf>

ALBA, J DEL 1974. Alimentación del ganado lechero a América Latina. 2 ed. México DF., MX. Fournier p. 59; 68-77; 94-105; 139-161

ALQUINGA, B. ; GUAMÁN, N. 2012. Análisis de las Curvas de Lactancia de las Vacas del Centro Académico Docente Experimental la Tola, Calculadas Mediante la Utilización de la Ecuación de Wood. Tesis de grado previa a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria. Quito: UCE. 89 p. Consultado 22/06/ 2013. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/348/1/T-UCE-0014-9.pdf>

ÁLVAREZ, L. 2003. Requerimientos Energéticos en Bovinos Doble Propósito. 2 ed. Quito. EC. s. e. p. 32,33

ANDRADE, L.; LEÓN, V. 2013. Evaluación de aditivos en el crecimiento y condición corporal en vaconas medias Holstein friesian. Tumbaco, Pichincha. Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo. Carrera de Ingeniería Agronómica. Quito: UCE. 63 p Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1374/1/T-UCE-0004-27.pdf>

ARAQUE, C. 2009. Uso de la urea en la alimentación de rumiantes. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Táchira. Bramón, VE. Informe Técnico FONAIAP DIVULGA. Consultado 22/06/2013. Disponible en: [http://www.engormix.com/uso\\_urea\\_alimentacion\\_rumiantes\\_s\\_articulos\\_2398\\_GDC.htm](http://www.engormix.com/uso_urea_alimentacion_rumiantes_s_articulos_2398_GDC.htm)

ARAQUE, C. 1995. Los bloques Multinutricionales en la Alimentación Bovina. FONAIAP DIVULGA. 12 (47): p. 30-32

ARÉVALO, F. 2000. Manual de Ganado Lechero, 2a ed. Riobamba, Ecuador. Edit ESPOCH. p. 35, 41. Aspectos productivos. Consultado 21/06/ 2013. Disponible en: <http://dferescobar@yahoo.com>

ARREAZA, L. 2006. Nutrición y Alimentación de bovinos en el trópico bajo Colombiano. p. 52 Consultado el 20/06/2013. Disponible en: [http://books.google.com.ec/books?id=KA\\_90iNDK8C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=KA_90iNDK8C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false)

BAUTISTA, R.1991. Producción Pecuaria. Bogotá, CO. Editorial Serienro. p. 17-23

BEDOYA, D.; PALADINES, O. 2012. Evaluación de las Relaciones Biológicas y Económicas entre la Producción de las Pasturas y la Producción Lechera del Rebaño Lactante, Tumbaco, Pichincha. Tesis. Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p.94 Consultado 21/06/ 2013. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/875/1/T-UCE-0004-2.pdf>

BUXADE, C. 1995. Bases de producción animal, alimentos aditivos y racionamiento. Madrid, Es. Mundi-Prensa. p. 52 – 81; 135

BLEZINGER, S. 2001. Rumen development and function in beef cattle. Cattle today 2001. Consultado 26/06/2013. Disponible en [http://cattletoday.com/archive/2000/April/Cattle\\_Today85.shtml](http://cattletoday.com/archive/2000/April/Cattle_Today85.shtml)

CALVOPÍÑA, A.; LEÓN, V. 2007. Estudio de la suplementación de tres niveles de grasa sobrepasante en la alimentación de vacas lactantes Holstein Friesian. Aloasí-Pichincha. Tesis. Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 12

CAÑADAS, L. 1993. El Mapa bioclimático Ecológico del Ecuador. Quito, Ministerio de Agricultura y Ganadería. p. 148

CAPPA, V. 2001. Cría de ganado y animales de granja; cría de la vaca y el ternero. Barcelona, ES. Editorial. CEAC. p. 7-19, 120-130

CASTRO, M.; PALADINES, O. 2013. Producción y Consumo de las Pasturas del Rejo Lactante Del CADET. Tumbaco-Pichincha. Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingeniera Agrónoma. Carrera de Ingeniería Agronómica. Quito: UCE. 76 p Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/971/1/T-UCE-0004-9.pdf>

CATOTA L.; LEÓN, V. 2004. Validación de tecnologías de sistemas de alimentación a bajo costo en bovinos lecheros de la raza Holstein Friesian en dos localidades. Cotopaxi y Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 144 p.

CHURCH, D. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Zaragoza, ES. Acribia. p. 33-42; 325,326

CHURCH, E. 1998. Nutrición y alimentación de los animales domésticos. Barcelona, ES. Consultado el 25/06/2013. Disponible en: [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e\\_bovina/1AlimentaciondeBovinos.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/1AlimentaciondeBovinos.pdf)

EDMONDSON, A. J; Lean, I. J; WEAVER, C.O; FARVER, T. and WEBSTER, G. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J.Dairy Sci. 72:68-78

EGEVART, F. 2003. Enciclopedia Alfabetica del CAMPO BOVINO. p. 343, 344. Consultado el 18/06/2013. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/136820530/bovinos-5164>

Enciclopedia alfabética del campo 2010. Nutrición y clasificación de bovinos. Editorial EB ediciones, Bogota, CO. p. 343 , 344. Consultado 16/06/2013. Disponible en: [http://www.ediciona.com/enciclopedia\\_alfabetica\\_del\\_campo-dirpi-39425.htm](http://www.ediciona.com/enciclopedia_alfabetica_del_campo-dirpi-39425.htm)

ESCALONA, R; RAMIREZ, P; BARZAGA, G; DE LA CRUZ, B; MAURENIS, C. 2007. Dpto. Sanidad Animal. Universidad de Granma. Facultad de Medicina Veterinaria.

ESCOBAR, D. 2002. Uso de los bloques multinutricionales en la alimentación de bovinos. Aspectos productivos. Consultado el 25/06/2013. Disponible en: <http://dferescobar@yahoo.com>

ESTRADA, J. 2002. Pastos y Forrajes para el trópico Colombiano. Manizales, CO. Universidad de Caldas. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

ETGER, W; REAVES, P. 1990. Ganado lechero alimentación y administración. México DF., MX. Limusa. p. 56 – 87

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM 2005. Alimentación De Bovinos p 25.  
Consultado el 25/06/2013. Disponible en:  
[http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e\\_bovina/1AlimentaciondeBovinos.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/1AlimentaciondeBovinos.pdf)

FAO, s.f. Alimentación Animal. Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA). En la Producción de Ganado de Doble Propósito Bajo Confinamiento con Caña Panelera como Parte de la Dieta. Ecuador. p. 45.  
Consultado el 21/06/2013. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1564s/a1564s03.pdf>

FENZO, R, 2006. Grasas de efecto By-pass en rumiantes (Primera Parte), consultado 18/06/2013.  
Disponible en : [http://www.geocities.com/bovinos\\_la/nutricio.htm](http://www.geocities.com/bovinos_la/nutricio.htm).

FENSA, R, 2005. Grasas de efecto By-pass en rumiantes (Primera Parte), Consultado el 25/06/2013.  
Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderiacarne/nutricion/articulos/grasas-efecto-bypassrumiantes-t575/141-p0.htm>

FERGUSON, J. 2005. Nitrógeno de Urea en Leche, Consultado 21/06/2013.  
disponible en: [http://www.produccionbovina.com.ar/informacion\\_tecnica/suplementacion\\_proteica\\_y\\_c\\_on\\_nitrogeno\\_no\\_proteico/19nitrogeno\\_de\\_urea\\_en\\_leche.htm](http://www.produccionbovina.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_c_on_nitrogeno_no_proteico/19nitrogeno_de_urea_en_leche.htm).

FLORES, J. 1986. Manual de alimentación animal. México DF., MX. Ediciones Ciencias y Técnica.  
v. 2, p. 525 – 534

GARCÍA, A. 1995. Fisiología Veterinaria. Barcelona, ES. Mc GRAW-HILL. p. 510, 614, 616

GARMENDIA, J. 2006. Los minerales en la Reproducción Bovina. Caracas, VE. Universidad Central de Venezuela. 10 p. Consultado el 18/06/2013. Disponible en:  
[http://www.engormix.com/s\\_articles\\_view.asp?art=910&AREA=GDL](http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=910&AREA=GDL) GOYES, B. 1988. Nutrición animal. Bogotá, CO. Universidad Santo. p.32 – 35

Grasas Y Aceites, 2009 Consultado el 01 de Enero del 2013. Disponible en:  
[http://www.etsia.upm.es/fedna/grasasyaceites/jabon\\_calcico\\_mezcla.htm](http://www.etsia.upm.es/fedna/grasasyaceites/jabon_calcico_mezcla.htm), [http://books.google.com.ec/books?id=bLhHMI5tzSMC&pg=PA56&lpg=PA56&dq=jab%C3%B2n+calcico+en+la+alimentaci%C3%B2n+de+bovinos&source=bl&ots=ZQfSAfmEDp&sig=0SwWw76HTyq3ZFFUiVgQoGqIhpA&hl=es&ei=2ZkpStz2JJmetwfX39WICA&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=8#PPA64,M184](http://books.google.com.ec/books?id=bLhHMI5tzSMC&pg=PA56&lpg=PA56&dq=jab%C3%B2n+calcico+en+la+alimentaci%C3%B2n+de+bovinos&source=bl&ots=ZQfSAfmEDp&sig=0SwWw76HTyq3ZFFUiVgQoGqIhpA&hl=es&ei=2ZkpStz2JJmetwfX39WICA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=8#PPA64,M184).

GUZMÁN, J. 1990. Crianza de la novilla lechera. Caracas, VE. ESPASANDE. p. 51, 80-82

HERNÁNDEZ, J. 1987. Manual de nutrición y alimentación del Ganado. 2 ed. Madrid, ES. p. 64; 72-73; 199-202

HODGSON, J. 1990. Grazing Management, Science Into Practice. Palmerston North, NZ. Massey University. p. 25, 30  
<http://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/archives/fdaDrugInfo.cfm?archiveid=11266>

HUTJENS, 2002. Nutrición y Alimentación de Aditivos en Animales Rumiantes. México DF., MX. Limusa. p. 57-68

INIA (Instituto Nacional De La Recherche Agronómicas, ES.) 1984. Alimentación práctica de bovinos. Trad. por María Jesús Fraga. Madrid, ES. Mundi-Prensa. p. 172

INRA (Instituto Nacional De La Recherche Agronomique, ES.). 1981. Alimentación de los rumiantes. Francia. Publicado bajo la dirección de Robert Jarrige. Madrd, ES. Ediciones Mundi-Prensa. 156p.

INSTITUTO BABCOCK, Madison (USA). 1996. Para la investigación de desarrollo internacional de la industria lechera, Guías Técnicas Lecheras y las Esenciales Lecheras. Consultado 20/07/ 2013. Disponible en:<http://babcock.cals.wisc.edu>

IRALA, A. 2011. Uso de aditivos en alimentación del ganado bovino. Consultado 25/06/ 2013. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/uso-aditivos-alimentacionganado-t3227/141-p0.htm>

LEÓN, V. 2006. Aspectos básicos para la alimentación del Ganado bovino lechero. Quito Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 68 p.

LEROY, A. 1973. Cría racional del Ganado lechero. Trad. Por José Mario Soller y Coli. Barcelona, ES. GEA. p .454-457

LLUMIQUINGA, M. 2007. Levante de vacas mestizas alimentadas con alfalfa más henolaje, Riobamba, EC. Tesis. Ing. Zootecnista. Riobamba: Escuela Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. p. 72

MANCILLA, L. 2000. Bloques multinutricionales. Guía para su elaboración. Consultado el 18/06/2013. Disponible en: <http://www.Ceniop.Gov.ve>.

MARTÍNEZ, D. 2000. Los Bovinos Lecheros, Escuela Agrotecnica Salesiana. Río Grande, Tierra del Fuego, AR. Consultado el 20/06/2013. Disponible en: <http://www.misionrg.com.ar/tambova5.htm#laalimentacion>

MERCK, S.A. 2001. El Manual Merck de Veterinaria. 5 ed. México DF., MX. Editorial Océano CENTURIUM. p. 1652, 1742, 1747

MORENO, M.; LEÓN, V. 2009. Evaluación de tres niveles energéticos con jabón cálcico en el crecimiento y condición corporal en vacas fierro Holstein friesian, Tumbaco, Pichincha. Tesis. Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 43

NITRO-3 - ROXARSONE GRANULE. 2010. For increased rate of weight gain and improved feed efficiency, Consultado 25/06/2013, Disponible en: <http://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/archives/fdaDrugInfo.cfm?archiveid=11266>

ORTIZ, J. ; GARCÍA, O. ; MORALES, G. 2005. Manual de Bovinos Productores de Leche. México. p. 1, 29. Consultado el 20/06/2013. Disponible en: [http://www.lactodata.com/lactodata/docs/lib/man\\_bovino\\_prod\\_leche.pdf](http://www.lactodata.com/lactodata/docs/lib/man_bovino_prod_leche.pdf)

Ralco Animal Nutrition, 2010. Roughage Mate Como Fuente de Recuperación Económica. Beef – Roughage Mate- SP-11-2010. Disponible en: [www.ralconutrition.com/roughagemate](http://www.ralconutrition.com/roughagemate).

REYES, J. 2006. Vaquillas Holstein- Friesian para reemplazo alimentadas con ensilado de caña de azúcar o maíz, Tesis. Maestro en ciencias pecuarias. Universidad de colima. Consultado 25/06/ 2013. Disponible en: [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/REYES\\_GUTIERREZ\\_JOSE\\_ANDRES.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/REYES_GUTIERREZ_JOSE_ANDRES.pdf)

REYES, L y LEÓN, V 2002. Comparación de dos tipos de bloques multinutricionales proteico – energéticos y mineralizados en el desarrollo de vacas Holstein Friesian. CADET – Tumbaco, Tesis Ing. Agr., Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, p. 4–5, 25

RIEHART, L. 2008. Nutrición para Rumiantes en Pastoreo. s.l. ATTRA. Servicio Nacional de información de agricultura sostenible. s. p.

RODRÍGUEZ, C. 2012. Requerimientos Nutricionales De Los Animales Razas Holstein y Jersey. Caldas, CO. Diapositivas: 12 - 30. Consultado el 21/06/2013. Disponible en: <http://www.slideshare.net/pipe69/requerimientos-nutricionales-de-los-bovinos>

ROENFELT, S. y Colaboradores 1997. From Fider to Meat. Dairyherdmanagement. s. n.t.

SALAMANCA, A. 2010. Suplementación de minerales en la producción bovina. Consultado 25/06/2013. Disponible en: [www.veterinaria.org](http://www.veterinaria.org).

TÚQUEREZ, L.; LEÓN, V. 2004. Validación de tecnologías en sistemas de alimentación a bajo Costo en bovinos lecheros de raza Holstein Friesian en dos localidades. Carchi y Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 89 p.

UNAPUCHA, N. 2012. Efecto de la Suplementación de dos Fuentes de Nitrogeno No Proteico Sobre la Ganancia de Peso en Vacas a pastoreo. Tesis Medico Veterinario Zootecnista. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 59 p. Consultado el 26/06/2013. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/598/1/T-UCE-0014-21.pdf>

UNDERWOOD, E. 1974. Los minerales en la nutrición del ganado. Trad. por Pedro Duncan Maluenda. 2 ed. Zaragoza, ES. Acribia. v.1, p. 9-12; 20, 41. v.2, p. 386-388. v.3 p. 150-153; 184, 190-191

VELEZ, J. 2006. Los minerales en la Reproducción Bovina. Caracas, VE. Universidad Central de Venezuela. 10 p. Consultado 26/06/2013. Disponible en: [http://www.engormix.com/s\\_articles\\_view.asp?art=910&AREA=GDL](http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=910&AREA=GDL)


VELOZ, J., LEÓN, V. 2008. Evaluación de la suplementación proteico - energética en alimentación de vacas holstein friesian. Cadet, tumbaco, Pichincha, Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p.14-18

WIKIPEDIA, 2010. *Sistema digestivo de los rumiantes*. Consultado el 28/06/2013. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Rumen>

WILLIAMS, D. 1971. Ganado Vacuno Para Carne, Cría y Explotación. México DF., MX. Limusa. 170p.

## 9. ANEXOS

**Anexo 1.** Composición del aditivo ROUGHAGE MATE™, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| ROUGHAGE MATE™                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                        |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| COMPOSICIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ANÁLISIS GARANTIZADO                                                                                                   | PRESENTACIÓN                                                                        |
| Proteína cruda (%)..... 3.51<br>Calcio (%)..... 2.50<br>Sodio (%)..... 0.50<br>Potasio (%)..... 1.81<br>Vitamina E (IU/lb)..... 3.59<br>Cobre (ppm) ..... 259.20<br>Hierro (ppm) ..... 34,327.4<br>Manganeso (ppm)..... 864.4<br>Zinc (ppm)..... 928.0<br>Fibra cruda (%) ..... 0.88<br>Magnesio (%)..... 6.90 | Proteína cruda min 2.50 %<br>Fibra cruda max. 4.00 %<br>Calcio min 2.50 %<br>Calcio max. 3.50 %<br>Magnesio min 5.00 % |  |
| TASA DIARIA: 7gramos/cabeza/día.<br>PRESENTACION: Saco multicapa con 25 kg.                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |                                                                                     |


Fuente: RALCO NUTRITIONS Cía. Ltda.

**Anexo 2.** Composición del aditivo 3 Nitro-20, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.


| 3 Nitro-20                                   |
|----------------------------------------------|
| Formula: Cada kilogramo de producto contiene |
| Roxarsona 200 g                              |
| Vehículo c.b.p 1000 g                        |

Fuente: LABORATORIOS ALPHARMA, S.A.



**Anexo 3.** Ficha Técnica de los antiparasitarios internos y externos, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| COMPOSICIÓN Ivermec-JB                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|------------------|---|----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|----|-----|------|----|-----|------|----|-----|------|
| <p>Un ml contiene:</p> <p>Ivermectina..... 10 mg</p> <p>Butil hidroxitolueno....</p> <p>.....0.05 mg</p> <p>Propilgalato..... 0.05 m,</p> <p>Excipientes:....C.S.P: 1ml.</p> <p>APLICACIÓN: Inyectable solamente en vía subcutánea.</p> <p>DOSIS: 1 ml por cada 50 kilos de peso vivo ó 110 libras.</p> | <p>INDICACIONES:</p> <p>Solución inyectable</p> <p>CONTROLA:</p> <p>Endoparásitos</p> <p>gastrointestinales y</p> <p>pulmonares redondos.</p> <p>Ectoparásitos como</p> <p>gusano de monte</p> <p>(nuche), piojos y ácaros de las sarnas.</p> |  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Volumen ml</th><th>Peso Vivo Kilos</th><th>Peso Vivo Libras</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>50</td><td>110</td></tr> <tr><td>2</td><td>100</td><td>220</td></tr> <tr><td>3</td><td>150</td><td>330</td></tr> <tr><td>4</td><td>200</td><td>440</td></tr> <tr><td>5</td><td>250</td><td>550</td></tr> <tr><td>6</td><td>300</td><td>660</td></tr> <tr><td>7</td><td>350</td><td>770</td></tr> <tr><td>8</td><td>400</td><td>880</td></tr> <tr><td>9</td><td>450</td><td>990</td></tr> <tr><td>10</td><td>500</td><td>1100</td></tr> <tr><td>11</td><td>550</td><td>1210</td></tr> <tr><td>12</td><td>600</td><td>1320</td></tr> </tbody> </table> <p>Purifica 1 ml por cada 55 kg. de peso vivo.</p> <p>Biotec Farm. Biotec, Dr. Esteban Pérez Reg. No. L-8-108-320</p> <p>Expediente Reg. No. 341-381-2-3-9411-AGROCALIDAD</p> <p>Patente: 22.777-02</p> <p>Perú Reg. SENASA No. 754.42.1.0152</p> <p>Venezuela: R.L. 8-423</p> <p>Rep. Dominicana: 3362-99</p> | Volumen ml | Peso Vivo Kilos | Peso Vivo Libras | 1 | 50 | 110 | 2 | 100 | 220 | 3 | 150 | 330 | 4 | 200 | 440 | 5 | 250 | 550 | 6 | 300 | 660 | 7 | 350 | 770 | 8 | 400 | 880 | 9 | 450 | 990 | 10 | 500 | 1100 | 11 | 550 | 1210 | 12 | 600 | 1320 |
| Volumen ml                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Peso Vivo Kilos                                                                                                                                                                                                                               | Peso Vivo Libras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50                                                                                                                                                                                                                                            | 110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 100                                                                                                                                                                                                                                           | 220                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 150                                                                                                                                                                                                                                           | 330                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 200                                                                                                                                                                                                                                           | 440                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 250                                                                                                                                                                                                                                           | 550                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 300                                                                                                                                                                                                                                           | 660                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 350                                                                                                                                                                                                                                           | 770                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 400                                                                                                                                                                                                                                           | 880                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 450                                                                                                                                                                                                                                           | 990                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 500                                                                                                                                                                                                                                           | 1100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 550                                                                                                                                                                                                                                           | 1210                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 600                                                                                                                                                                                                                                           | 1320                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                 |                  |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |     |    |     |      |    |     |      |    |     |      |

**Anexo 4.** Ficha Técnica de los antiparasitarios internos y externos (Neguvon, Eterol, Turiyodo, Alcohol Antiséptico), la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| NEGUVON POLVO                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>FORMULA:</p> <p>Triclorfon: 0,0-dimetil-(2,2,2-tricloro-1-hidroxietil)-fosfonato. 97g</p> <p>Ingredientes inertes: 3g</p> <p>USO VETERINARIO:</p> <p>Antiparasitario de uso interno y externo.</p> | <p>INDICACIONES:</p> <p>Aplicaciones Externas:</p> <p>Piojos y melophagus sp, moscas y larvas.</p> <p>1sobre en 10 litros de agua.</p> <p>PRECAUCIÓN: En aspersión evitar el contacto con la cabeza del animal y usar ropa adecuada.</p> |  |




| ETEROL                                                                                    |                                                                                                                               |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DOSIS Y MODO DE EMPLEO:</b><br>Aplique diariamente previa limpieza del área afectada.  | <b>INDICACIONES:</b><br>Desinfectante de uso externo.                                                                         |  |
| TURIYODO                                                                                  |                                                                                                                               |                                                                                    |
| <b>FORMULA:</b><br>Yodo metalico 2g.<br>Yoduro de sodio 2.4g.<br>Excipientes c.s.p: 10ml. | <b>DOSIS Y MODO DE EMPLEO:</b><br>Aplique diariamente previa limpieza del área afectada.<br><b>TURIYODO:</b> Tintura de yodo. |  |

**Anexo 5.** Composición botánica de los potreros destinados para la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| LOTE                                                                                               | ESPECIE                                  |                                     |                                  |                              |                                  |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------|
|                                                                                                    | Ryegrass perenne<br>(Lolium perenne)     | Trébol blanco<br>(Trifolium repens) | Trébol rojo (Trifolium pratense) | Alfalfa<br>(Medicago sativa) | Llantén<br>(Plantago lanceolata) | Gramíneas Invasoras* |
| No                                                                                                 | PERSISTENCIA DE LA ESPECIE EN PORCENTAJE |                                     |                                  |                              |                                  |                      |
| 7.4                                                                                                | 7                                        | 9                                   | 5                                | 10                           | 4                                | 65                   |
| 7.5.1                                                                                              | 4                                        | 5                                   | 3                                | 6                            | 2                                | 80                   |
| 7.5.2                                                                                              | 6                                        | 8                                   | 5                                | 13                           | 3                                | 65                   |
| *Gramíneas Invasoras: Kikuyo (Penisetum clandestinum), Grama (Cynodon dactylon + Axonopus affinis) |                                          |                                     |                                  |                              |                                  |                      |


Fuente: Registros Administración Del CADET y L. ANDRADE.

**Anexo 6.** Información del balanceado para vaconas en crecimiento, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.


| VACONAS CRECIMIENTO LA FORTALEZA                                                                                                                      |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ANÁLISIS GARANTIZADO:</b><br><br>Proteína Mínimo: 16%<br>Grasa Mínimo: 2%<br>Fibra Cruda Máximo: 15%<br>Ceniza Máximo: 10%<br>Humedad Máximo: 12%. |  |

Fuente: Registros Administración Del CADET


**Anexo 7.** Información del Jabón Cálcico, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| COMETA DAN ENERGIN COMPOSICIÓN                                                                                     |                                                                                   |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ELABORADO CON:</b><br>Ácido graso de aceite de palma.<br>Hidróxido de calcio.<br>Fosfolípidos.<br>Antioxidante. | <b>DOSIS:</b><br><br>Vacas: 200 a 500 g/día.<br><br>Terneros 2 a 4% del alimento. |  |
| <b>MODO DE EMPLEO:</b><br>Mezclar homogéneamente en el alimento.                                                   | Vaconas de 50 a 75 g/día.                                                         |                                                                                      |

**Anexo 8.** Información Sal mineralizada (Ganasal), en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| GANASAL PLUS                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>CONTENIDO POR 100g:</b><br/>           Calcio: 20g<br/>           Fósforo: 10g<br/>           Sodio: 9g<br/>           Magnesio: 0.4g<br/>           Azufre: 2g<br/>           Proteína: 1.6g,</p> <p><b>SUMINISTRAR:</b><br/>           Vacas lecheras: 100 a 150 g/día<br/>           Vaconas: 50 a 75 g/día</p> | <p><b>MICROELEMENTOS PROTEINADOS:</b></p> <p>Selenio orgánico<br/>           Zinc orgánico<br/>           Cobre orgánico<br/>           Cromo orgánico<br/>           Cobalto orgánico<br/>           Manganese orgánico.</p> |  |

**Anexo 9.** Información de antidiarreico (Streptosul), en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| STREPTOSUL                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>CONTENIDO:</b><br/>           Antibióticos + sulfa</p> <p><b>USO:</b><br/>           Para el tratamiento de diarreas e infecciones gastrointestinales.</p> | <p><b>DOSIS:</b></p> <p>Terneros 1 -2 sobres diarios.</p> <p>El tratamiento debe durar 3 o más días de acuerdo al criterio del profesional.</p> |  |

**Anexo 10.** Datos recopilados de los registros, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| NOMBRE  | ARETE |       | FECHA DE NACIMIENTO<br>Día/Mes/Año | EDAD  |      | PESO (kg) | DIÁMETRO CINCHERA (cm) | ALTURA A LA CRUZ (cm) | CLASE RACIAL |
|---------|-------|-------|------------------------------------|-------|------|-----------|------------------------|-----------------------|--------------|
|         | GOB   | CADET |                                    | MESES | DÍAS |           |                        |                       |              |
|         |       |       |                                    |       |      |           |                        |                       |              |
| Alexa   | 9686  | T-583 | 29/08/2012                         | 7     | 7    | 173       | 125                    | 106                   | Holstein F.  |
| Dorina  | 9679  | T-571 | 13/07/2012                         | 8     | 23   | 188       | 129                    | 110                   | F1 Jersey    |
| Eliza   | 9680  | T-572 | 04/08/2012                         | 8     | 1    | 144       | 117                    | 105                   | Holstein F.  |
| Irene   | 9684  | T-578 | 14/08/2012                         | 7     | 12   | 200       | 132                    | 107                   | Holstein F.  |
| Iris    | 9677  | T-569 | 30/06/2012                         | 9     | 6    | 204       | 133                    | 108                   | Jersey       |
| Jazmin  | 9682  | T-575 | 08/08/2012                         | 7     | 28   | 188       | 129                    | 106                   | Jersey       |
| Karen   | 9676  | T-568 | 27/06/2012                         | 9     | 9    | 217       | 136                    | 116                   | Holstein F.  |
| Lidia   | 9681  | T-573 | 07/08/2012                         | 7     | 29   | 166       | 123                    | 105                   | Holstein F.  |
| Enma    | 9687  | T-584 | 04/09/2012                         | 7     | 1    | 144       | 117                    | 104                   | Holstein F.  |
| Mariana | 9685  | T-580 | 19/08/2012                         | 7     | 16   | 177       | 126                    | 107                   | Holstein F.  |
| Mariuxi | 9683  | T-576 | 09/08/2012                         | 7     | 27   | 173       | 125                    | 107                   | Holstein F.  |
| Yurani  | 9678  | T-570 | 09/07/2012                         | 8     | 27   | 192       | 130                    | 115                   | Holstein F.  |

Fuente: Registros administración del CADET.

**Anexo 11.** Esquema de la disposición de cada uno de los tratamientos en los potreros, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

|                          |        |         |         |       |
|--------------------------|--------|---------|---------|-------|
| Tratamiento 0<br>Testigo | YURANI | MARIANA | DORINA  | LIDIA |
| Tratamiento 1            | IRIS   | IRENE   | MARIUXI | ELIZA |
| Tratamiento 2            | KAREN  | JAZMIN  | ALEXA   | ENMA  |

**Anexo 12.** Disposición de los grupos de animales para cada tratamiento, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| GRUPO 1  |         |                     |       |       |              |       |      |           |
|----------|---------|---------------------|-------|-------|--------------|-------|------|-----------|
| To       | NOMBRE  | FECHA DE NACIMIENTO | ARETE |       | CLASE RACIAL | EDAD  |      | PESO (kg) |
|          |         |                     | GOB   | CADET |              | MESES | DÍAS |           |
|          | Dorina  | 13/07/2012          | 9679  | T-571 | F1 Jersey    | 8     | 23   | 188       |
|          | Yurani  | 09/07/2012          | 9678  | T-570 | Holstein F.  | 8     | 27   | 192       |
|          | Mariana | 19/08/2012          | 9685  | T-580 | Holstein F.  | 7     | 16   | 177       |
|          | Lidia   | 07/08/2012          | 9681  | T-573 | Holstein F   | 7     | 29   | 166       |
| TOTAL    |         |                     |       |       |              | 30    | 95   | 723       |
| PROMEDIO |         |                     |       |       |              | 8     | 24   | 181       |

| GRUPO 2  |         |                     |       |       |              |       |      |           |
|----------|---------|---------------------|-------|-------|--------------|-------|------|-----------|
| T1       | NOMBRE  | FECHA DE NACIMIENTO | ARETE |       | CLASE RACIAL | EDAD  |      | PESO (kg) |
|          |         |                     | GOB   | CADET |              | MESES | DÍAS |           |
|          | Iris    | 30/06/2012          | 9677  | T-569 | Jersey       | 9     | 6    | 204       |
|          | Eliza   | 04/08/2012          | 9680  | T-572 | Holstein F.  | 8     | 1    | 144       |
|          | Mariuxi | 09/08/2012          | 9683  | T-576 | Holstein F.  | 7     | 27   | 173       |
|          | Irene   | 14/08/2012          | 9684  | T-578 | Holstein F   | 7     | 12   | 200       |
| TOTAL    |         |                     |       |       |              | 31    | 46   | 721       |
| PROMEDIO |         |                     |       |       |              | 8     | 12   | 180       |

| GRUPO 3  |        |                     |       |       |              |       |      |           |
|----------|--------|---------------------|-------|-------|--------------|-------|------|-----------|
| T2       | NOMBRE | FECHA DE NACIMIENTO | ARETE |       | CLASE RACIAL | EDAD  |      | PESO (kg) |
|          |        |                     | GOB   | CADET |              | MESES | DÍAS |           |
|          | Karen  | 27/06/2012          | 9676  | T-568 | Holstein F.  | 9     | 9    | 217       |
|          | Alexa  | 29/08/2012          | 9686  | T-583 | Holstein F.  | 7     | 7    | 173       |
|          | Jazmin | 08/08/2012          | 9682  | T-575 | Jersey       | 7     | 28   | 188       |
|          | Enma   | 04/09/2012          | 9687  | T-584 | Holstein F   | 7     | 1    | 144       |
| TOTAL    |        |                     |       |       |              | 30    | 45   | 722       |
| PROMEDIO |        |                     |       |       |              | 8     | 11   | 180       |

**Anexo 13.** Requerimientos nutricionales, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA UNA VACONA MEDIA DE 200 kg DE PESO<br>PROMEDIO |                       |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| MATERIA SECA                                                                     | PROTEÍNA BRUTA<br>(g) | ENERGÍA<br>METABOLIZABLE<br>(Mcal) |
| 5.3                                                                              | 500                   | 12.3                               |
| REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA UNA VACONA MEDIA DE 188 kg DE PESO<br>PROMEDIO |                       |                                    |
| MATERIA SECA                                                                     | PROTEÍNA BRUTA<br>(g) | ENERGÍA<br>METABOLIZABLE<br>(Mcal) |
| 5.0                                                                              | 483.75                | 11.63                              |
| REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA UNA VACONA MEDIA DE 180kg DE PESO<br>PROMEDIO  |                       |                                    |
| MATERIA SECA                                                                     | PROTEÍNA BRUTA<br>(g) | ENERGÍA<br>METABOLIZABLE<br>(Mcal) |
| 4.85                                                                             | 475.63                | 11.34                              |
| REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA UNA VACONA MEDIA DE 175 kg DE PESO<br>PROMEDIO |                       |                                    |
| MATERIA SECA                                                                     | PROTEÍNA BRUTA<br>(g) | ENERGÍA<br>METABOLIZABLE<br>(Mcal) |
| 4.7                                                                              | 467.50                | 11.05                              |

**Anexo 14.** Balanceamiento de las raciones alimenticias, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| BALANCEAMIENTO | CANTIDAD A SUPLEMENTAR<br>vacona/día | MATERIA SECA<br>(kg) | PROTEÍNA BRUTA<br>(g) | ENERGÍA METABOLIZABLE<br>(Mcal) |
|----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Pasto          | 18 kg Ms                             | 4.28                 | 585.0                 | 9.84                            |
| Balanceado     | 1 kg                                 | 0.875                | 157.5                 | 2.36                            |
| Jabón cálcico  | 60 g                                 | 0.054                | ---                   | 0.32                            |
| Úrea           | 30 g                                 | ---                  | 80.40                 | --                              |
| Melaza         | 970 g                                | 0.749                | 25.47                 | 2.60                            |
| Mezcla mineral | 50 g                                 | 0.045                | ---                   | ---                             |
| <b>TOTAL</b>   |                                      | <b>6.003</b>         | <b>848.37</b>         | <b>15.12</b>                    |
| REQUERIMIENTO  | Vaconas de 180 kg de peso promedio   | 4.85                 | 475.60                | 11.34                           |

**Anexo 15.** Promedios de condición corporal, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| TRATAMIENTOS | ANIMALES | CC INICIAL | CC MEDIA | CC FINAL | $\Delta$ CC |
|--------------|----------|------------|----------|----------|-------------|
| To           | Yurani   | 2.5        | 3.0      | 3.5      | 1.00        |
|              | Dorina   | 2.0        | 3.0      | 3.0      | 1.00        |
|              | Lidia    | 2.3        | 3.0      | 3.0      | 0.70        |
|              | Mariana  | 2.5        | 3.0      | 3.0      | 0.50        |
|              | Promedio |            |          |          | 3.20        |
| t1           | Iris     | 2.5        | 3.0      | 3.5      | 1.00        |
|              | Eliza    | 2.5        | 3.0      | 3.0      | 0.50        |
|              | Mariuxi  | 2.5        | 3.5      | 3.5      | 1.00        |
|              | Irene    | 2.0        | 2.5      | 3.0      | 1.00        |
|              | Promedio |            |          |          | 3.50        |
| t2           | Karen    | 2.5        | 3.5      | 3.8      | 1.30        |
|              | Jazmin   | 2.0        | 3.0      | 3.0      | 1.00        |
|              | Alexa    | 2.5        | 3.0      | 3.5      | 1.00        |
|              | Enma     | 2.5        | 3.0      | 3.0      | 0.50        |
|              | Promedio |            |          |          | 3.80        |

**Anexo 16.** Promedio de incremento de peso en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| Observación                               | Animal  | Peso 1 | Peso 2 | Peso 3 | Peso 4 | Peso 5 | Peso 6 | Peso 7 | $\Delta$ kg<br>Peso<br>Total |
|-------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|
| 1                                         | Yurani  | 192    | 200    | 208    | 225    | 234    | 238    | 247    | 55                           |
| 2                                         | Dorina  | 188    | 200    | 208    | 217    | 225    | 229    | 238    | 50                           |
| 3                                         | Lidia   | 166    | 173    | 181    | 192    | 200    | 212    | 217    | 51                           |
| 4                                         | Mariana | 177    | 184    | 192    | 204    | 212    | 217    | 225    | 48                           |
| <b>Promedio to o testigo kg/vaona/día</b> |         |        |        |        |        |        |        |        | <b>0.57</b>                  |
| 5                                         | Iris    | 204    | 217    | 225    | 234    | 243    | 257    | 271    | 67                           |
| 6                                         | Eliza   | 144    | 155    | 166    | 177    | 188    | 200    | 212    | 68                           |
| 7                                         | Mariuxi | 173    | 184    | 192    | 204    | 212    | 225    | 238    | 65                           |
| 8                                         | Irene   | 200    | 212    | 221    | 229    | 238    | 252    | 266    | 66                           |
| <b>Promedio t1 kg/vaona/día</b>           |         |        |        |        |        |        |        |        | <b>0.74</b>                  |
| 9                                         | Karen   | 217    | 229    | 243    | 252    | 261    | 275    | 285    | 68                           |
| 10                                        | Jazmin  | 188    | 200    | 212    | 225    | 234    | 252    | 257    | 69                           |
| 11                                        | Alexa   | 173    | 184    | 196    | 208    | 217    | 229    | 243    | 70                           |
| 12                                        | Enma    | 144    | 155    | 166    | 177    | 188    | 200    | 212    | 68                           |
| <b>Promedio t2 kg/vaona/día</b>           |         |        |        |        |        |        |        |        | <b>0.77</b>                  |



**Anexo 17.** Promedio de incremento de cinchera, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| Observación                         | Animal  | Cinchera 1 | Cinchera 2 | Cinchera 3 | Cinchera 4 | Cinchera 5 | Cinchera 6 | Cinchera 7 | $\Delta$ cm Cinchera Total | $\Delta$ cm/cinchera/d |
|-------------------------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------|------------------------|
| 1                                   | Yurani  | 130        | 132        | 134        | 138        | 140        | 141        | 143        | 13                         | 0.14                   |
| 2                                   | Dorina  | 129        | 132        | 134        | 136        | 138        | 139        | 141        | 12                         | 0.13                   |
| 3                                   | Lidia   | 123        | 125        | 127        | 130        | 134        | 135        | 136        | 13                         | 0.14                   |
| 4                                   | Mariana | 126        | 128        | 130        | 133        | 135        | 136        | 138        | 12                         | 0.13                   |
| Promedio to o testigo cm/vacona/día |         |            |            |            |            |            |            |            |                            | 0.14                   |
| 5                                   | Iris    | 133        | 136        | 138        | 140        | 142        | 145        | 148        | 15                         | 0.17                   |
| 6                                   | Eliza   | 117        | 120        | 123        | 126        | 129        | 132        | 135        | 18                         | 0.20                   |
| 7                                   | Mariuxi | 125        | 128        | 130        | 133        | 135        | 138        | 141        | 16                         | 0.18                   |
| 8                                   | Irene   | 132        | 135        | 137        | 139        | 142        | 144        | 147        | 15                         | 0.17                   |
| Promedio t1 cm/vacona/día           |         |            |            |            |            |            |            |            |                            | 0.18                   |
| 9                                   | Karen   | 136        | 139        | 142        | 144        | 146        | 149        | 151        | 15                         | 0.17                   |
| 10                                  | Jazmin  | 129        | 132        | 135        | 138        | 140        | 144        | 145        | 16                         | 0.18                   |
| 11                                  | Alexa   | 125        | 128        | 131        | 134        | 136        | 139        | 142        | 17                         | 0.19                   |
| 12                                  | Enma    | 117        | 120        | 123        | 126        | 129        | 132        | 135        | 18                         | 0.20                   |
| Promedio t2 cm/vacona/día           |         |            |            |            |            |            |            |            |                            | 0.19                   |

**Anexo 18.** Análisis Bromatológico de los Pastos (mezcla forrajera) parcialmente secos de los potreros en pastoreo, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| Lote  | Humedad (g) | Ceniza Cruda (g) | Proteína Cruda (g) | Fibra Cruda(g) | Ca (g) | P(g)  | Energía bruta (kcal/kg) |
|-------|-------------|------------------|--------------------|----------------|--------|-------|-------------------------|
| 7.4   | 9.9         | 10.9             | 14.5               | 25.2           | 0.48   | 0.234 | 3258                    |
| 7.5.1 | 12.7        | 10.6             | 15.1               | 22.6           | 0.64   | 0.286 | 3218                    |
| 7.5.2 | 12.3        | 10.2             | 13.5               | 21.5           | 0.80   | 0.208 | 3280                    |

**Fuente:** Laboratorio9 de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador

**Anexo 19.** Análisis Químico de las diferentes fuentes de energía, en 100g de muestra, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| Fuente de energía | Humedad (g) | Ceniza Cruda (g) | Proteína Cruda (g) | Ca (g) | P (g) | Energía Bruta (kcal/kg) | Extractos No Nitrogenados |
|-------------------|-------------|------------------|--------------------|--------|-------|-------------------------|---------------------------|
| Jabón Cálcico     | 3.8         | 22.2             | 0.9                | 10.28  | 0.046 | 6650                    | 1.2                       |
| Melaza            | 32.5        | 11.3             | 3.7                | 1.06   | 0.112 | 2263                    | 52.2                      |

Fuente: Laboratorio9 de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador

**Anexo 20.** Análisis Químico de la fuente de nitrógeno (UREA) en 100g de muestra, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| Fuente Nitrogenada | N (g) | PB g/kg de UREA |
|--------------------|-------|-----------------|
| Urea               | 44.8  | 2870            |

Fuente: Laboratorio9 de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador

**Anexo 21.** Costos Directos de Producción por tratamiento, en la evaluación del efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza más urea, para el incremento de peso y condición corporal en vacas de media Holstein Friesian, Tumbaco, Pichincha, 2013.

| Tratamiento | Insumos                     | Cantidad<br>Vacona/día | Costo unitario<br>USD/vacona/día | Costo Total<br>USD/4 vacona/día | Costo Total<br>USD/4 vacona/90 día |
|-------------|-----------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| to          | Jabón Cálcico (g)           | 60                     | 0.065                            | 0.26                            | 23.40                              |
|             | Melaza (ml)                 | 970                    | 0.51                             | 2.04                            | 183.60                             |
|             | Urea (g)                    | 30                     | 0.03                             | 0.12                            | 10.80                              |
|             | COSTO TOTAL DEL TRATAMIENTO |                        |                                  |                                 | 217.80                             |
| t1          | 3 Nitro-20 (g)              | 6                      | 0.06                             | 0.24                            | 21.60                              |
|             | Jabón Cálcico (g)           | 60                     | 0.065                            | 0.26                            | 23.40                              |
|             | Melaza (ml)                 | 970                    | 0.51                             | 2.04                            | 183.60                             |
|             | Urea (g)                    | 30                     | 0.03                             | 0.12                            | 10.80                              |
|             | COSTO TOTAL DEL TRATAMIENTO |                        |                                  |                                 | 239.40                             |
| t2          | Roughage Mate (g)           | 7                      | 0.02                             | 0.08                            | 7.20                               |
|             | Jabón Cálcico (g)           | 60                     | 0.065                            | 0.26                            | 23.40                              |
|             | Melaza (ml)                 | 970                    | 0.51                             | 2.04                            | 183.60                             |
|             | Urea (g)                    | 30                     | 0.03                             | 0.12                            | 10.80                              |
|             | COSTO TOTAL DEL TRATAMIENTO |                        |                                  |                                 | 225.00                             |
| TOTAL       |                             |                        |                                  |                                 | 682.20                             |

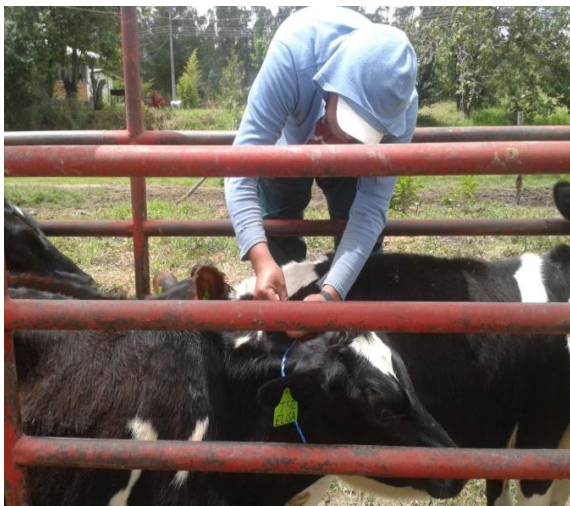
## 10. FOTOGRAFÍAS



**Fotografía 1.** Fase de adaptación (15 días).



**Fotografía 2.** Suministración de la dieta Alimenticia.



**Fotografía 3.** Identificación de los grupos cabo fortex.



**Fotografía 4.** Tratamiento 2 suministración de con la dieta alimenticia más Roughage Mate.





**Fotografía 5.** Detección de celo por olfateo.



**Fotografía 6.** Examen Clínico.



**Fotografía 7.** Medición del incremento de  
Peso y cinchera.



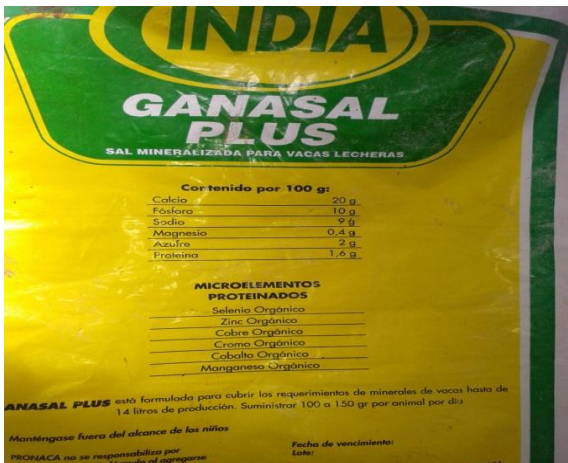
**Fotografía 8.** Sitio de experimentación.



**Fotografía 9.** Aditivo Roughage Mate.



**Fotografía 10.** Jabón Cálxico  
(Cometa DAN Energín).



**Fotografía 11.** Ganasal Plus (Sal Mineral)



**Fotografía 12.** Antiparasitario para bovinos  
(Ivermec-JB)





**Fotografía 13.** Cinta bovinométrica.



**Fotografía 14.** Desinfectante Externo (Eterol).



**Fotografía 15.** Al iniciar el ensayo.



**Fotografía 16.** Al finalizar el ensayo.